Nachrichten über Schädlingsbekämpfung

*Jahrg. 10 / Nr. 2* *Juli 1935*

# Einige weniger bekannte Gräserkrankheiten.

*Von Regierungsrat Dr. K. Flachs,*
*Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München.*

*Mit 4 Abbildungen.*

Zu den nicht allzu häufig auftretenden und daher weniger bekannten Krankheiten der Futtergräser gehört die Schleimkrankheit, die insbesondere das Knaulgras *(Dactylis glomerata)*, gelegentlich aber auch Roggen und Hundszahn *(Cynodon dactylon)* befällt (Abb. 1). Die erkrankten Pflanzen lassen am Stengel und an den obersten Blattscheiden, sowie auch an den Blütenteilen zähflüssige Schleimmassen erkennen, die bei trockenem Wetter hellgelb, bei feuchtem dagegen bräunlich erscheinen. Meist bleiben die Pflanzen auch im Wachstum zurück und sind unregelmäßig bestockt, während die Blätter krankhafte Verdrehungen aufweisen. Die Rispen dagegen bleiben in der obersten Blattscheide stecken oder sind wenigstens mit den Spitzen darin eingezwängt, so daß sie bogenförmig heraustreten, ähnlich wie dies hin und wieder bei Hagelschlag der Fall ist. Der zähe Schleim erweist sich bei mikroskopischer Untersuchung als eine Masse von kurzen, unbeweglichen Bakterien, und zwar handelt es sich um den Spaltpilz *Aplanobacter (Bacterium) Rathayi E. F. S.* Die Organismen sind 0,75—1,5 $\mu$ lang und 0,6—0,75 $\mu$ dick, grampositiv, nicht säurefest und bilden auf künstlichen Nährböden gelbliche Kolonien. Auf Kartoffeln wachsen sie besser als auf Agar und Gelatine. Letztere wird langsam verflüssigt. An den mit dem Schleim bedeckten Pflanzenteilen fehlt häufig die Kutikula. Im chlorophyllhaltigen Gewebe zeigen sich kleine gelbe Körnchen. Nicht selten sind die Mittellamellen des Gewebes aufgelöst und die Zwischenräume zwischen den Parenchymzellen wie auch die Gefäßbündel mit Schleim ausgefüllt. Die Krankheit wurde zum

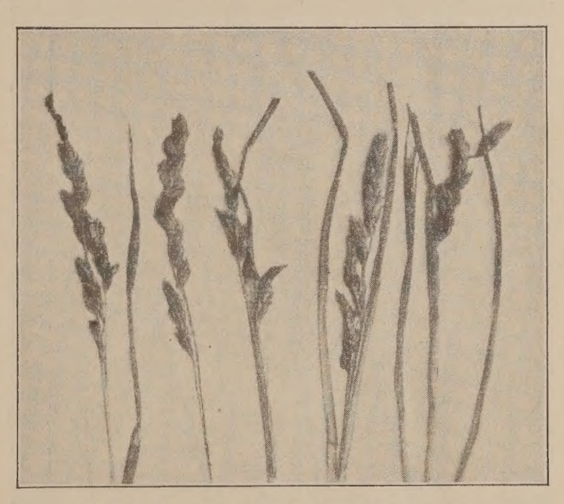


Abb. 1. Schleimkrankheit an Knaulgras.

ersten Male von Rathay in Ungarn gefunden und von ihm im Jahre 1899 genau beschrieben. Später wurde sie auch in anderen Ländern angetroffen, so in Deutschland, und zwar im Jahre 1927 in der Gegend von Staffelstein (Oberfranken), sowie im Jahre 1931 in der Mark Brandenburg und im Jahre 1932 in der Nähe von Frankfurt. In Dänemark wurde sie von Lund im Jahre 1917 beobachtet. Die Verbreitung der Krankheit erfolgt auf dem Felde zweifellos durch Berührung gesunder Pflanzen mit kranken, namentlich bei regnerischem Wetter, dann aber auch durch Insekten. Eine Infektion findet indessen erst dann statt, wenn bereits eine gewisse Prädisposition der Pflanzen durch ungünstige äußere Einflüsse oder durch unzweckmäßige Düngung vorliegt. Ferner ist Übertragung durch das Saatgut möglich. Bei stärkerem Auftreten empfiehlt sich frühzeitiges Abmähen, tiefes Umpflügen und 2—3jähriger Fruchtwechsel, desgleichen Verwendung neuen Saatgutes.

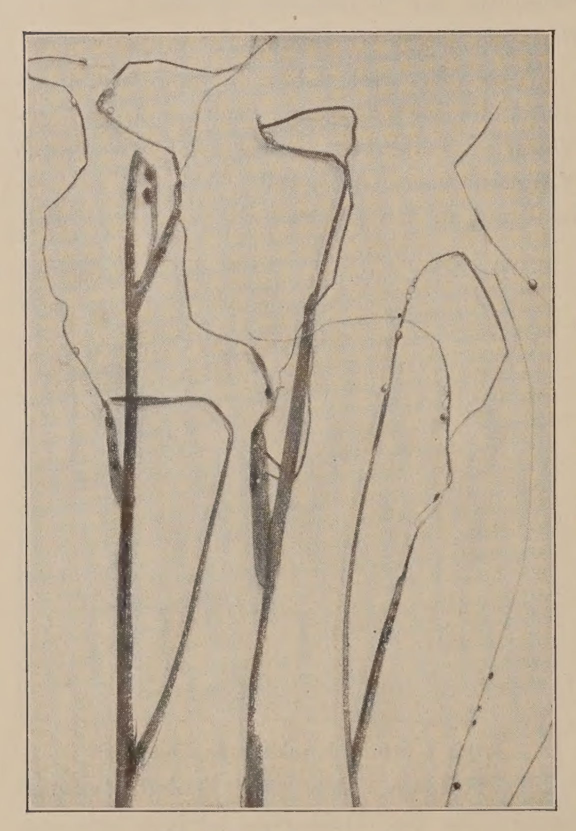


Abb. 2. Perlschnurkrankheit.

Eine weitere wenig bekannte Krankheit ist die Perlschnurkrankheit, die mitunter in starkem Grade auftritt und dann ziemlichen Schaden verursacht (Abb. 2). Die Krankheit geht von den jüngsten Teilen der Pflanze aus und schreitet nach abwärts fort. In der Regel tritt ein völliges Absterben ein, bevor die Pflanzen ihre normale Höhe erreicht haben und zur Blüte gekommen sind. Besonders charakteristisch ist das rasche Eintrocknen der Blattspitzen, die einschrumpfen und gelb werden, oft auch geknickt erscheinen. Zugleich erfolgt ein Einrollen der ganzen Länge nach, so daß die Blätter ein rankenförmiges Aussehen erlangen. Da die Pflanzen im Wachstum stark zurückbleiben und die Krankheit meist fleckenweise auftritt, werden oft Frostschäden vorgetäuscht, zumal sich die Krankheit sehr frühzeitig (im März) zeigt. Auf den Blättern erscheint alsbald ein weißes, schimmelartiges Myzel, das rasch

dichter wird und flockige Polster bildet, auf denen schließlich weiße, später schwarz und hart werdende, 1—2 mm im Durchmesser messende Dauerkörper oder Sklerotien entstehen, die perlschnurartig aneinander gereiht erscheinen, was zu der Bezeichnung „Perlschnurkrankheit" Anlaß gegeben hat. Die Myzelfäden des Pilzes dringen in die Blattspreite ein und vernichten nicht nur dünnwandige, sondern auch dickwandige Zellen. Der Pilz wurde zunächst als *Sclerotium rhizodes Auersw.* bezeichnet, da seine genaue Bestimmung bisher nicht möglich war, nachdem eine Fruchtform oder Konidienbildung noch nicht beobachtet wurde. Baudyš neigt zur Ansicht, daß es sich doch wohl nur um eine *Sclerotinia*-Art handelt. Außer an Blättern wurde das Myzel noch an Halm und Wurzeln nachgewiesen, so daß es nicht ausgeschlossen ist, daß eine Infektion vom Boden aus erfolgt. Der Pilz ist in ganz Mitteleuropa verbreitet und wurde bisher in Deutschland, Österreich, Ungarn, Schweiz, Belgien, Holland, sowie im vergangenen Jahre auch in England angetroffen, wo er nach Stirrup in 400 m Meereshöhe hauptsächlich *Agrostis*-Arten befiel, und zwar in einer Gegend, die reich an Niederschlägen ist und nährstoffarmen und sauren Boden besitzt. In Bayern wurde er häufiger in den Jahren 1930 und 1932 in der Gegend von Gunzenhausen und Rothenburg o. T. festgestellt. Befallen werden die verschiedensten Gräser. Baudyš fand den Pilz an 13 Grasarten. Bekämpfungsmaßnahmen sind bis jetzt nicht bekannt, doch kann die Krankheit durch zweckmäßige Düngung, insbesondere durch Zufuhr von kali- und phosphorsäurehaltigen Mineraldüngern, unter besonderer Berücksichtigung der Bodenverhältnisse wesentlich eingeschränkt werden. Bei Befall ist früher Schnitt (bereits Ende April oder Anfang Mai) sowie gute Bodenbearbeitung zu empfehlen.

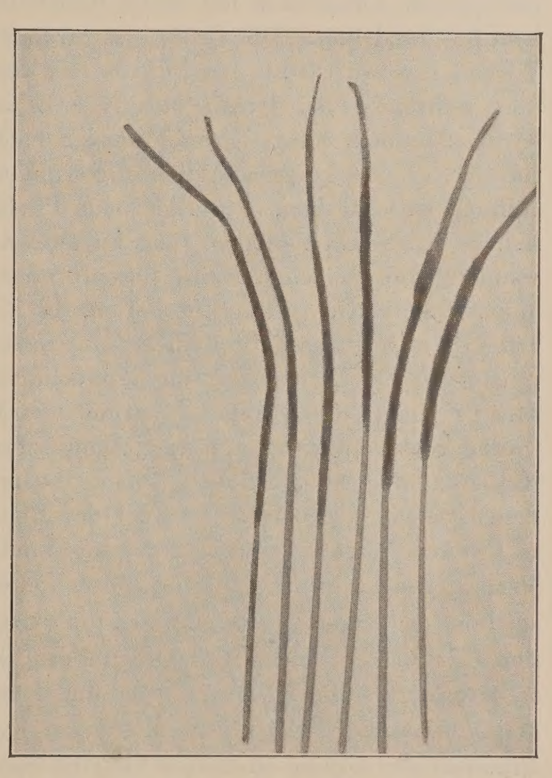


Abb. 3. Erstickungsschimmel (Kolbenpilz).

Recht unangenehm macht sich in einzelnen Jahren auch der Erstickungsschimmel oder Kolbenpilz *(Epichloë typhina)* bemerkbar (Abb. 3). Bei den von ihm ergriffenen Pflanzen bleiben die Halme in den Blattscheiden stecken, in welchen ein dichtes, anfänglich weißes oder grauweißes, später goldgelb oder rotbraun werdendes Pilzgeflecht *(Stroma)* zum Vorschein kommt, das den Halm walzenförmig umgibt. Es entsteht dadurch eine gewisse Ähnlichkeit mit einem Rohrkolben, worauf die Bezeichnung „Kolbenpilz" hindeutet. Die Größe des Stromas richtet sich nach der Größe der Wirtspflanze; so wird es bei *Phleum* und *Dactylis* bis 9 cm lang und 2—4 mm dick, während es bei *Agrostis vulgaris* z. B. nur 1 cm lang und kaum 2 mm dick wird. Aus dem filzigen Myzel werden nach außen hin einzellige kleine, eiförmige, ca. 5 $\mu$ lange Konidien abgeschnürt. Beginnt sich jedoch das Myzel gelblich zu verfärben, so werden neue Pilzfäden ausgebildet, die sich schließlich zu zahlreichen kleinen, fast kugelförmigen Perithezien (Gehäusen) umwandeln, die am Scheitel eine porenförmige Mündung besitzen und in ihrem Innern Schläuche *(Asci)* enthalten, in denen je 8 dünne, fadenförmige, 130—160 $\mu$ lange und 1,5 $\mu$ dicke, mit mehreren Querwänden versehene Sporen *(Ascosporen)* entstehen, die bereits im Sommer reifen. Nach Vladimirskaja dauert die Vegetationsperiode des Pilzes 2½—3 Monate. Die Ascosporen beginnen nach ihrer Ausstoßung sofort zu keimen und bilden nach der Keimung wiederum Konidien. Nach Benedict ist der Pilz zwei Tage vor dem Erscheinen des Stromas unter der Blattscheide bereits deutlich sichtbar, und zwar an dem unteren Teil der Internodien oder nahe an den Knoten. Die Verlängerung des Internodiums, durch welche das Stroma freigelegt wird, bezeichnet das Ende des Längenwachstums des Sprosses. Sampson fand, daß der Pilz in die vegetativen Organe der Gräser eindringt und interzellulär weiterwächst. Die Überwinterung findet in den perennierenden Teilen der Wirtspflanze statt. Die Entwicklung der Konidienstromata fällt stets mit der Blütezeit der Gräser zusammen und ist eng an die Fruktifikation der Wirtspflanze gebunden. Die Infektion kann eine zeitlang eine latente sein, wobei die befallenen Pflanzen manchmal unfruchtbar sind, manchmal aber auch gesunde Rispen ausbilden. Sampson beobachtete auch zwei verschiedene Formen des Krankheitserregers, eine auf *Dactylis glomerata* und eine zweite auf *Festuca rubra.* Bei der ersteren ist die Ascosporenbildung reichlich und eine Übertragung mit dem Saatgut fehlt oder ist wenigstens sehr selten, bei der letzteren dagegen erfolgt die Übertragung mit dem Saatgut. Der Erstickungsschimmel befällt die verschiedensten Grasarten und ist in Europa sicher weit verbreitet, namentlich in den nordischen Ländern, insbesondere aber in Schweden. In Bayern machte er sich in den Jahren 1932 und 1933

vereinzelt in stärkerem Grade bemerkbar, so in der Gegend von Landshut, Eichstätt, Kötzting und Landsberg.

Endlich sei noch ein Gelegenheitsschmarotzer an Gräsern erwähnt. Es ist dies der Schleimpilz *Spumaria alba Bull* (Abb. 4). In feuchten Jahrgängen bzw. in Jahren mit länger andauernden Regenperioden tritt er gelegentlich sogar ziemlich stark auf, so z. B. in den Jahren 1930, 1933 und 1934 in der Gegend von Rothenburg o. T., Lauingen, Kaufbeuren und Straubing. Der Pilz bildet zunächst weiße, später grauschwarze Schleimmassen aus, die eine mehr oder weniger korallenartige, poröse Beschaffenheit besitzen und eine Größe von 6 cm im Durchmesser erreichen. Überzogen ist die Masse von einer weißlichen, schaumartigen, aus Kalkkristallen bestehenden, brüchigen Kruste. Die ausgebildeten Sporen sind rundlich, messen 10—15 $\mu$ im Durchmesser und besitzen eine stachelige Oberhaut. Der Schaden ist mehr ein indirekter, indem die Pflanzen in der Transpiration gehemmt und somit auch in ihrer Weiterentwicklung ungünstig beeinflußt werden. Dazu ist das Gras für Futterzwecke ungeeignet. Außer an Gräsern findet man den Pilz auch noch an verschiedenen anderen Pflanzen, wie *Lamium album* u. a. m. Möglichst baldiges Abmähen und Vernichten der befallenen Gräser verhindert, daß sich der Pilz weiter ausbreitet und wesentlichen Schaden anrichtet.

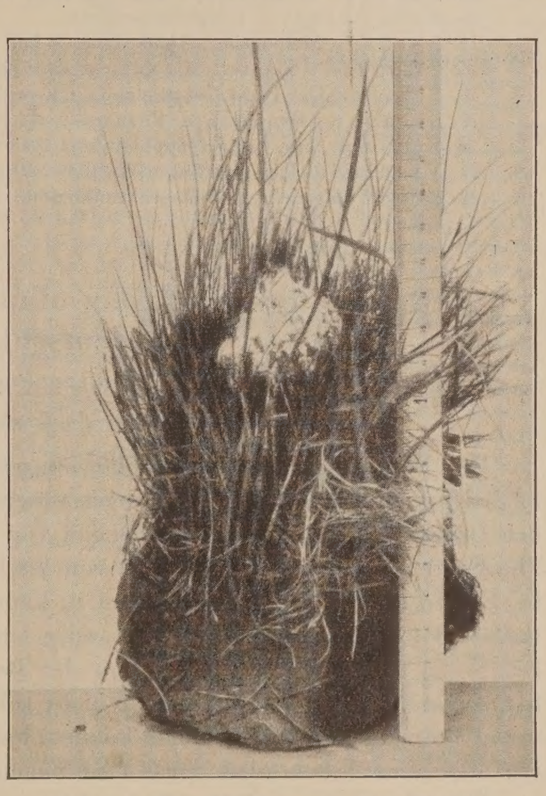


Abb. 4. Schleimpilz *Spumaria alba* (Wulff).

### *Literatur:*

1. Baudyš: Mycologia. 1930
2. Benedict: The rev. of appl. mycol. 1929
3. Dorph-Petersen: Tidsskr. for Planteavl. 1925
4. Elljot: Manual of Bact. Plant pathogens. 1930
5. Erikkson: Die Pilzkrankheiten der landw. Kulturgewächse. 1926
6. Flachs: Jll. Ldw. Ztg. 1927

7. Frank: Die parasitären Pilzkrankheiten der Pflanzen. 1896
8. Gram, Jorgensen u. Rostrup: Tidsskr. for Planteavl. 1927
9. Hungerford: Phytopathology. 1923
10. Lund: Tidsskr. for Planteavl. 1917
11. Molz: D. Ldw. Presse. 1923
12. v. Oettingen: Nachr. üb. Schädlingsbekämpfung. Bd. 9, 1934
13. Pape: Jll. Ldw. Ztg. 1926
14. Pape: D. Ldw. Presse. 1928
15. Rabenhorst's Kryptogamenflora
16. Rathay: Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien. 1899
17. Sampson: The rev. of appl. mycol. 1934
18. Schinz: Die Pilze Deutschlands, Österreichs u. der Schweiz. 1920
19. Sorauer: Handbuch d. Pflanzenkrankheiten. Bd. II. Die pflanzl. Parasiten.
20. Stirrup: The rev. of appl. mycol. 1933
21. Vladimirskaja: Ref. in D. Ldw. Rundschau. 1929
22. Wulff: Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. 1908.

# Die wichtigsten grasbewohnenden Fliegenlarven Norddeutschlands.

*Von H. von Oettingen, Landsberg (Warthe).*

*Mit 14 Abbildungen.*

Die Beschädigungen durch Fliegenlarven gehören zu den am häufigsten beobachteten Krankheitserscheinungen unserer Kulturgräser. Die zu ergreifenden Gegenmaßnahmen sind weitgehend von der jeweils in Frage kommenden Fliegenart abhängig. Es ist deshalb von Wichtigkeit, die einzelnen Arten auch im Larvenstadium auseinanderhalten zu können. Leider gibt uns die systematische Zoologie in dieser Beziehung wenig Anhaltspunkte, da sie sich hauptsächlich — ja fast ausschließlich — mit der Beschreibung der Volltiere begnügt hat. Dem Praktiker ist damit aber nicht geholfen. Er muß sofort beim Auftreten eines Schadfalles feststellen können, um welchen Parasiten es sich handelt, und demgemäß seine weiteren Anordnungen treffen.

Es soll nun die Aufgabe der nachfolgenden Zeilen sein, die charakteristischen Merkmale der wichtigsten Fliegenlarven darzustellen, um ihre Bestimmung zu erleichtern. Daß diese Aufzählung weit davon entfernt ist, vollständig zu sein, braucht wohl kaum besonders gesagt zu werden, aber die wirtschaftlich wichtigen Arten dürften so ziemlich alle erfaßt sein. Wenn man genauer zusieht, bringt ja fast jedes Jahr in dieser Beziehung neue Überraschungen, so daß hier zugleich der Hoffnung Ausdruck verliehen sei, es möge dieser Zweig der angewandten Zoologie mehr Aufmerksamkeit auf sich lenken, als es bisher der Fall gewesen ist.

Schon der Pflanzenteil, an welchem die Larven angetroffen werden, gibt manche Anhaltspunkte. Nur im Wur-

zelhals resp. den untersten Stengelgliedern werden *Anthracophaga* und *Hylemyia* gefunden. Bei jungen Pflanzen können sich im Frühjahre zu ihnen gesellen *Opomyza* und *Oscinella Frit*, im Herbst — soweit bisher bekannt — nur letztere.

In den oberen Stengelteilen fressen die *Chlorops- (Oscinis-)*arten, *Meromyza, Oscinella, Chortophila genitalis* und *Opomyza.* Für letztere, die in den Jugendstadien leicht mit der Fritfliege verwechselt werden kann, ist charakteristisch, daß sich oberhalb der eigentlichen Schadstelle ein spiraliger Fraßgang befindet, was bei der Fritfliege nur sehr selten vorkommt.

Fast ausschließlich in den Blütenständen leben *Amaurosoma* und *Lasiosina*, bei großfrüchtigen Gräsern außerdem *Oscinella Frit.*

Von den zahlreichen Blattminierern seien hier als Vertreter der umfangreichen Familie der *Agromyziden* die sehr häufige *Agromyza albipennis*, und der *Ephydriden* die *Hydrellia griseola* angeführt.

In der Erde ruhende Samenkörner werden von *Chortophila cilicrura* und *Ch. dissecta* angenommen. Die letztgenannte Art ist bisher nur im zeitigen Frühjahr beobachtet worden. *Ch. cilicrura* hat dagegen drei Generationen, von denen die eine im Larvenstadium überwintert.

Über das zeitliche Vorkommen gibt folgende Tabelle Aufschluß:

| Art und Gattung | Zahl der Generationen | Larvenstadium in den Monaten: | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Oscinella Frit* | 3 | IV | V | VI | VII | VIII | IX |
| *Chlorops taeniopus* | 2 | IV | V | — | VII | VIII | IX |
| *Chl. fulviceps* | 2 | IV | V | — | VII | VIII | IX |
| *Anthracophaga* | 1 | — | V | (VI) | — | — | — |
| *Lasiosina* | 1 | — | — | VI | VII | — | — |
| *Meromyza* | 2 | IV | V | VI | (VII) | VIII | IX |
| *Opomyza* | 1 | IV | V | (VI) | — | — | — |
| *Amaurosoma* | 1 | IV | V | — | — | — | — |
| *Hylemyia coarctata* | 1 | IV | (V) | — | — | — | — |
| *Chortophila cilicrura* | 3 | IV | (V) | VI | VII | VIII | IX |
| *Chort. genitalis* | 1 | IV | V | — | — | — | — |
| *Chort. dissecta* | 1 | IV | V | — | — | — | — |
| *Agromyza* | 2 | — | V | VI | VII | VIII | — |
| *Hydrellia* | 3 | (IV) | V | VI | VII | (VIII) | — |

Wir lassen nun die Beschreibungen der einzelnen Arten folgen. Einleitend sei noch zur Technik der Untersuchung bemerkt:

Das Abtöten der Larven geschieht entweder durch Alkohol (Brennspiritus), oder, falls die Präparate konserviert werden sollen, durch Begießen mit kochendem Wasser (Beileibe nicht die Larven kochen — dadurch würde das Material

vollständig verdorben werden!). Man hüte sich davor, die Larven beim Anfassen stark zu drücken, weil hierbei wichtige Unterscheidungsmerkmale verloren gehen können, wie z. B. der Grad der Abflachung des Abdomenendes bei den *Anthomyien (Hylemyia* und *Chortophila)*. Zum Aufbewahren dient 70% Alkohol oder das Vitzthumsche Gemisch. Das Herauspräparieren der Mundhaken nimmt man am praktischsten unter dem Binokular vor. Da stets zwei Mundhaken vorhanden sind, muß dafür gesorgt werden, daß sie sich nicht gegenseitig decken. Bei frischen Larven erreicht man das einfach durch einen leichten, schiebenden oder drehenden Druck auf das Deckglas. Ist man darauf angewiesen, Mundhaken aus der Tönnchenpuppe zu isolieren, so wird der Teil der Puppenhülle, an welchem der ganze Schlundapparat sitzt, ein paar mal

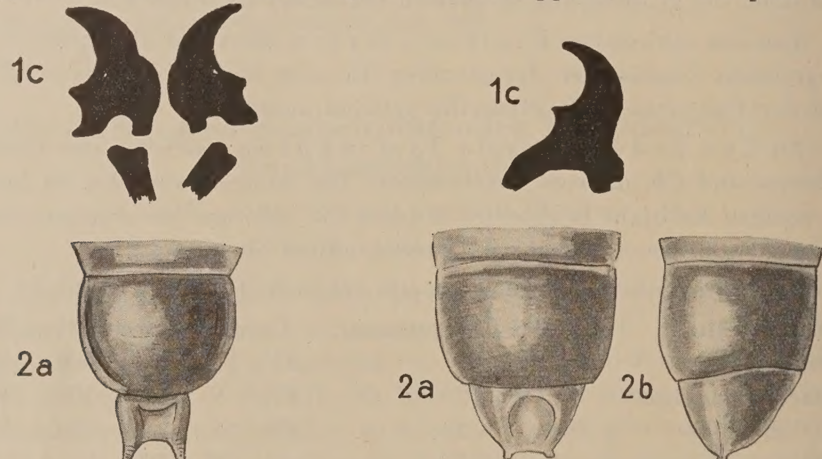



Abb. 1. *Chlorops fulviceps v. Ros.**) Abb. 2. *Chlorops taeniopus Mg.*

in Wasser aufgekocht. Meist werden hierbei die eingetrockneten Muskeln und Häute weich genug. Vorsicht, daß beim Herauspräparieren sich die Mundhaken nicht von den Schlundgräten lösen, an der Puppenhülle verbleiben oder sonstwie verloren gehen! Zur weiteren Untersuchung genügt eine etwa 200-fache Vergrößerung, nur in seltenen Fällen wird man der Deutlichkeit halber bis auf 400- bis 500-fach heraufgehen müssen.

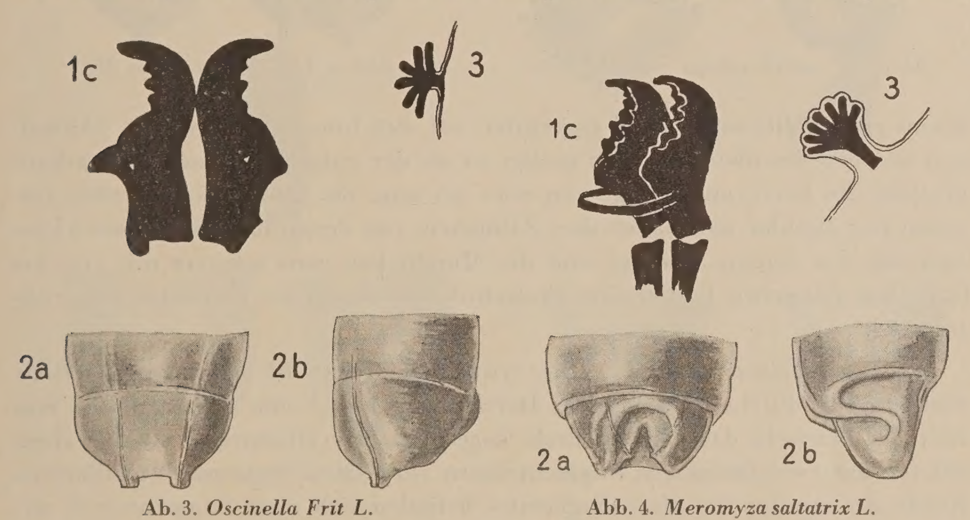
*Chlorops taeniopus Mgn. (= Oscinis pumilionis Bjerk.).* Die erwachsene Larve ist bis 7 mm lang, weiß oder hellgelblich, zylindrisch, Vorder- und Hinterende verschmälert und leicht abgerundet. Das letzte Segment ist viel kleiner als das vorletzte, oberseits etwas abgeflacht, am Ende mit 2 kurzen Stigmenträgern versehen. Die Mundhaken sind sichelförmig, breit, mit einem spitzen Zahn auf der Mitte der Innenseite. Über der Mundöffnung befindet

*) Zahlenerklärung für alle Abbildungen:
1 = Mundhaken: a — erstes, b — zweites, c — drittes Larvenstadium.
2 = Abdomenende: a — von oben, b — von der Seite.
3 = Vordere Stigmenträger.

sich eine kleine, brillenförmige Chitinplatte — ein Rest der reducierten Kopfsclerite.

*Chlorops fulviceps v. Ros. (= Oscinis brevimana Loew.).* Färbung und Gestalt wie bei Voriger, aber bedeutend zarter und durchsichtiger, so daß der Darminhalt stets deutlich zu sehen ist. Die Atemöffnungen des letzten Segmentes sitzen auf zwei langen Stigmenträgern, die einen sog. „Schwalbenschwanz" bilden. Der Mittelzahn der Mundhaken steht näher zur Basis, unterhalb der Mitte.

*Meromyza saltatrix L.* Die zylindrische, nach beiden Seiten hin zugespitzte Larve erreicht eine Länge von 6,5—7 mm, ist hell- bis smaragdgrün. Das verhältnismäßig kleine letzte Segment ist stumpf, von oben her stark eingedrückt,




Ab. 3. *Oscinella Frit L.* Abb. 4. *Meromyza saltatrix L.*

so daß eine tiefe Falte entsteht, in welche die nach innen gebogenen Stigmenträger münden. Die am Kopfende befindlichen Stigmenträger sind pilzförmig und weisen meist 7 Atemöffnungen auf. Die Mundhaken des ersten Larvenstadiums sind hellbraun, am Innenrande mit 2 Zähnen versehen, von welchen der untere größer ist. Im zweiten Stadium sind die Haken bis zur Hälfte geschwärzt, mit drei Zähnchen auf der Innenseite. Das dritte Stadium hat ganz schwarze Haken mit je vier paarigen Höckern oder Zähnen. Bei allen Entwicklungsstufen befindet sich an der Basis der Mundhaken ein halbkreisförmiger Chitinring, der aber leicht zu übersehen ist.

*Oscinella Frit L.* Die jungen Larven sind glänzend weiß und durchsichtig, später bekommen sie einen leicht gelblichen Ton. Ihre Gestalt ist zylindrisch, das Vorderende zugespitzt, das Hinterende stumpf abgerundet mit zwei kleinen, aber deutlichen, fleischigen Stigmenträgern. Die Mundhaken des ersten Sta-

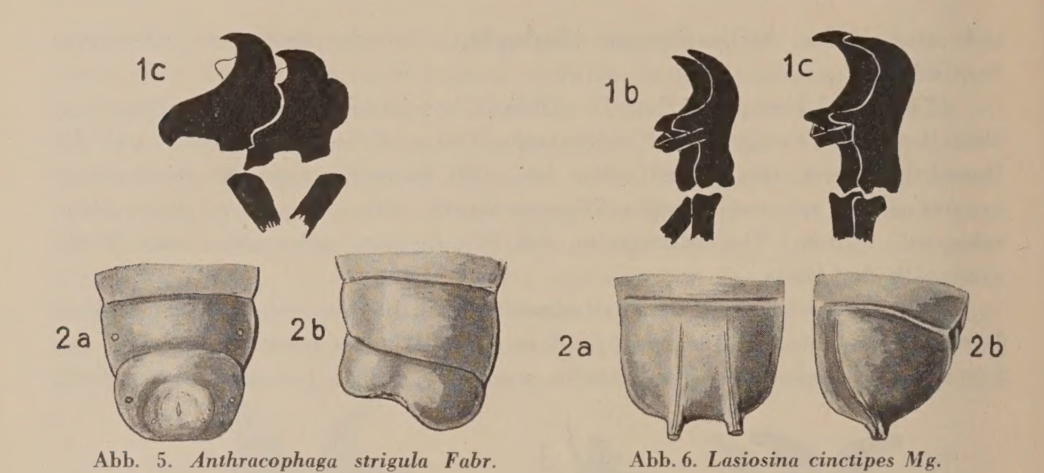



Abb. 5. *Anthracophaga strigula Fabr.* Abb. 6. *Lasiosina cinctipes Mg.*

diums sind hellbraun, scharf zugespitzt, auf der Innenseite mit zwei Zähnen, von welchen der obere deutlich größer ist als der untere. Im zweiten Stadium erreicht die Larve eine Länge von etwa 2,5 mm, die Mundhaken werden von unten her dunkler und haben drei Zähnchen, von denen das oberste am kleinsten ist. Im dritten Stadium sind die Mundhaken ganz schwarz mit vier bis fünf Paar Zähnchen (außer dem Endzahn), von denen die mittelsten am größten sind.

*Lasiosina cinctipes Meig.* Die erwachsene Larve ist schmutzig-weiß mit dunkelbraun durchschimmerndem Darminhalt, 4—4,5 mm lang, 0,6—0,7 mm breit, zylindrisch, das vordere Ende zugespitzt, das Hinterende stumpf abgerundet, mit zwei fleischigen Stigmenträgern am letzten Segment. Am hinteren Rande des zweiten (= Hals-)Segmentes befinden sich zwei Stigmenträger mit

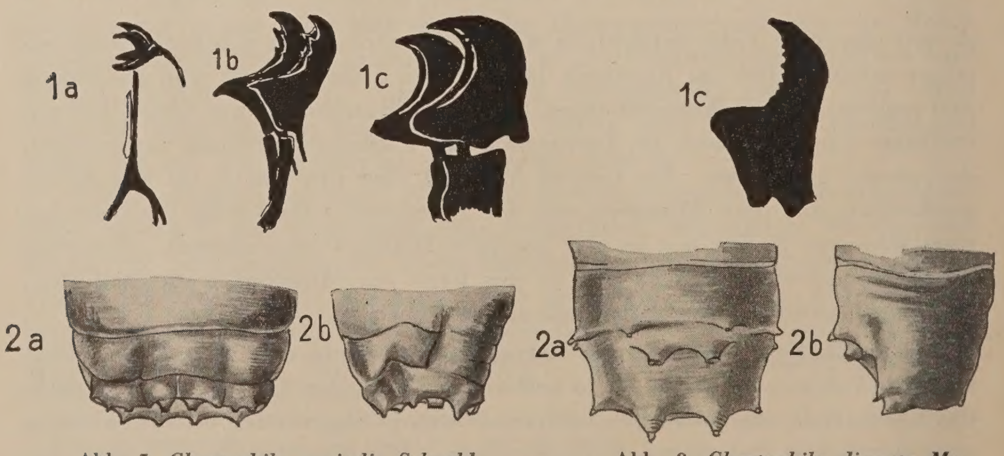



Abb. 7. *Chortophila genitalis Schnabl.* Abb. 8. *Chortophila dissecta Mg.*

je sechs Atemöffnungen. Die dunkelbraunen, sichelförmigen Mundhaken sind auf der unteren Hälfte der Innenseite stark verdickt, die Ränder sind nur schwach und undeutlich gekerbt.

*Anthracophaga strigula Fabr.* Die schmutzig-grauweiße Larve ist stark segmentiert, häufig nach hinten zu leicht verschmälert. Deutliche Stigmenträger fehlen. Der Innenrand der dunklen Mundhaken ist S-förmig geschweift, fast glatt, auf der Rückseite befindet sich eine starke Ausbuchtung. Das letzte Abdominalsegment ist sehr viel kleiner als die vorhergehenden. — Die befallenen Triebe bleiben kurz und schwellen gallenartig an.

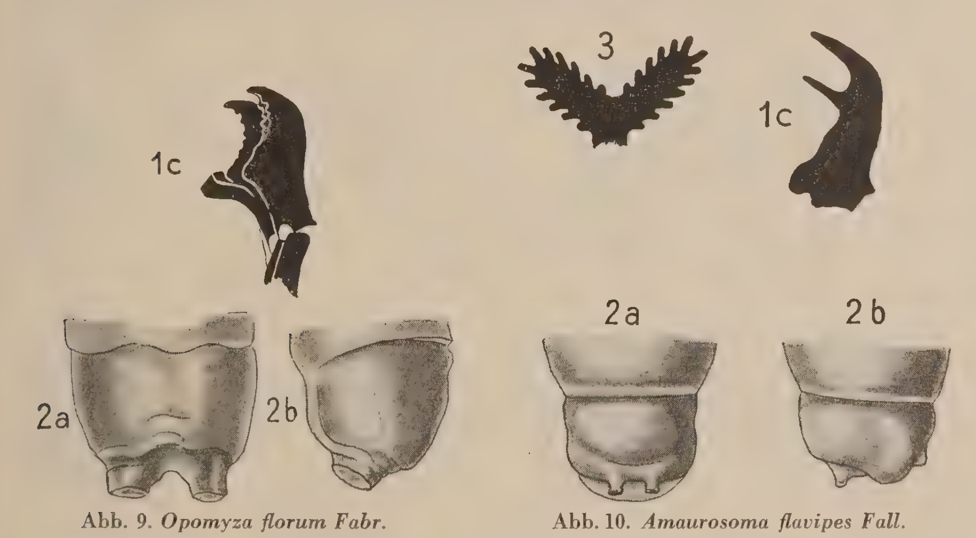



Abb. 9. *Opomyza florum Fabr.* Abb. 10. *Amaurosoma flavipes Fall.*

*Opomyza florum Fabr.* Im erwachsenen Zustande erreicht die Larve eine Länge von 7,5 mm. Sie ist weißlich-gelb, mitunter schimmert der Darminhalt durch, was eine braune Streifung vortäuscht. Die beiden Stigmenträger am letzten Hinterleibssegment sind dick und fleischig, der zwischen ihnen liegende Körperrand ist stark eingebuchtet. Die Mundhaken sind denen der Fritfliege ähnlich gebaut, unterscheiden sich aber von letzterer dadurch, daß sie auf der Vorderseite mit einander durch ein halbkreisförmiges Chitinband verbunden sind.

*Amaurosoma flavipes Fall.* Die spindelförmige, stark segmentierte, zitronengelbe Larve erreicht eine Länge von 7—8 mm. Das Abdomenende ist von oben her etwas abgeschrägt und trägt zwei starke, fleischige Stigmenträger mit verbreiterter Basis. Die paarigen Vorderstigmen sind gefiedert und stehen weit ab. Die schwarzen Mundhaken tragen auf ihrer Innenseite einen schlanken spitzen Zahn, wodurch sie ein fast geweihartiges Aussehen erhalten.

*Chortophila genitalis Schnabl.* Weiß oder gelblich-grau, nach hinten zu verdickt und stumpf abgeschnitten, so daß die beiden Stigmenträger, die auf der Mitte des letzten Segmentes stehen, von oben kaum zu sehen sind. Am Unterrande des letzten Segmentes befinden sich vier gleichgroße fleischige Zäpfchen. Die Mundhaken des zweiten Larvenstadiums sind unregelmäßig gezähnt, die des ersten Stadiums nur fein gekerbt, mit breiter Basis.

*Chortophila dissecta Mg.* Die weißlichen Larven sind erwachsen etwa 7—8 mm lang, das Abdomenende ist von oben her schräg abgeschnitten, so daß bei Betrachtung von oben die beiden Stigmenträger gut zu sehen sind. Von den vier Wärzchen des Unterrandes sind die beiden mittleren deutlich größer als




Abb. 11. *Chortophila (Hylemyia) cilicrura Rond.*

Abb 12. *Hylemyia coarctata Fall.*

die seitlichen. Die Innenseite der Mundhaken ist besonders deutlich in der Mitte scharf gekerbt oder gezähnt.

*Chortophila (Hylemyia) cilicrura Rond.* Larve schmutzig-weiß, bis 7 mm lang, nach vorne zu stark verschmälert, Abdomenende schräg abgeschnitten und am unteren Rande mit vier starken, von einander in gleichen Abständen stehenden fleischigen Zäpfchen versehen. Mundhaken wie bei *Ch. dissecta,* nur sind die Zähnchen etwas feiner.

*Hylemyia coarctata Fall.* Die fast zylindrischen, weißen Larven erreichen eine Länge bis zu 9 mm. Das von oben her abgeschrägte Hinterende zeigt bei Aufsicht in der Mitte die beiden stark chitinisierten Stigmenträger. Am unteren Rande befinden sich vier fleischige Zapfen, von welchen die beiden mittleren breit und zweispitzig, die seitlichen dagegen einfach konisch sind. Die sehr kräftigen Mundhaken der erwachsenen Larven sind in der Mitte zweireihig

stark gezähnt. Im Jugendstadium sind die Haken nur schmal und ausgesprochen sichelförmig. Die pilzförmigen bräunlichen Stigmenträger des Kopfendes weisen 7—9 Atmungsöffnungen auf.

*Agromyza albipennis Mg.* Die beiden dreiknospigen hinteren Stigmenträger stehen dicht beieinander auf einem gemeinsamen Fortsatz, wodurch sich diese Art von allen anderen sofort unterscheiden läßt. Die gestreckten, schwarzen Mundhaken besitzen je zwei fast gleichgroße, stark gekrümmte Zähne.

*Hydrellia griseola Fall.* Die weißlich-gelbe, vorne und hinten leicht verschmälerte Larve ist ziemlich stark segmentiert. Die beiden letzten Segmente sind knieförmig nach unten abgebogen, so daß sie bei Aufsicht verkürzt erscheinen.

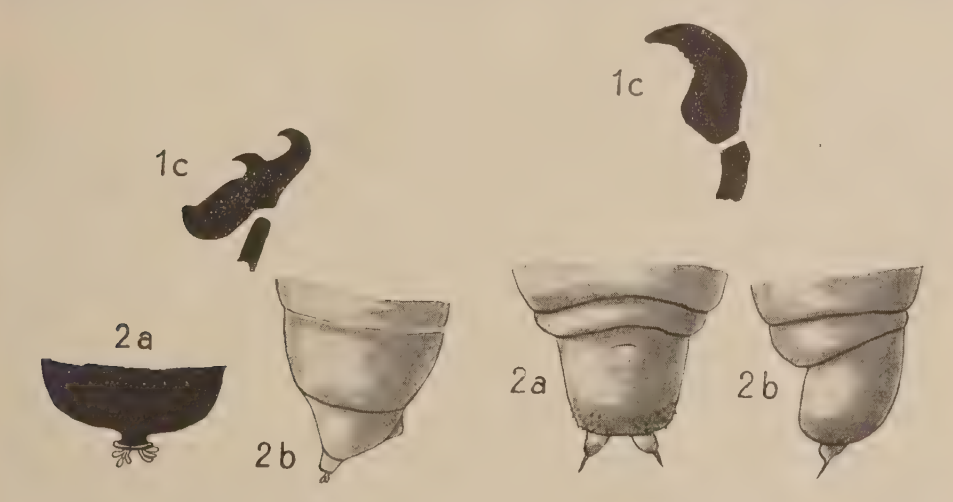



Abb. 13. *Agromyza albipennis Mg.* Abb. 14. *Hydrellia griseola Fall.*

Am äußersten Abdomenende, das von winzigen Wärzchen rauh ist, befinden sich zwei, in scharfe, lange Spitzen auslaufende, halbrunde bis längliche Höcker. Die stark gekrümmten Mundhaken sind nur in der Mitte leicht und fein gekerbt.

### *Literatur:*

Becker, Th.: *Ephydridae,* in: Lindner, Die Fliegen des paläarktischen Gebietes, LVI, Stuttgart, 1927.

Hendel, Dr. Fr.: *Agromyzidae,* in: Lindner, Die Fliegen des paläarktischen Gebietes, LIX, Stuttgart, 1931 ff.

Lindemann, Prof. Dr. K.: Ueber *Meromyza saltatrix* Mg & *Elachiptera cornuta* F., in: Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, LX, 251—255, Moskau 1884. 6. Abb.

von Oettingen, H.: Schädlinge des Grassamenbaues, in: Ill. Landw. Z. Nr. 51 (1927) und Nr. 5 (1928), Berlin, 2 farb. Tafeln.

Ders.: Die wichtigsten Schädlinge des Grünlandes und ihre Bekämpfung, in: Jahresbericht der Hauptstelle für Pflanzenschutz, Landsberg (Warthe), 1931. Mit Abb.

Ders.: Zwei neue Schädlinge an Futterpflanzen, in: Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, Nr. 7, Berlin 1934, 2 Abb.

Rostrup, S.: Die Lebensweise der *Hylemyia coarctata* in Dänemark, in: Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, XXI, 385—387, 1911.

Snamenski, A. W.: Die Schädlinge des Getreidebaues. Poltawa 1926 (russisch).

Stein, Fr.: Eine der Gerste schädliche Fliege, in : Berl. entomol. Zeitschrift XI, 395—397, Berlin 1867, mit Abb.

Zygankow, S. K.: Beitrag zur Biologie der Getreidefliegen, in: Arb. d. landw. Versuchsstation Poltawa, Nr. 90, 1—53, Poltawa 1929 (russisch).

# Neuere Versuche zur Lein-Beizung.

*Von Dr. A. Babel, Opladen.*

Dem Anbau von Faserpflanzen wird in Deutschland durch den Reichsnährstand besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Es ist deshalb durchaus berechtigt, wenn man die Frage aufrollt, ob man mit der Beizung des Leinsamens in ähnlicher Weise wie beim Getreide Erfolge haben kann in bezug auf Verminderung oder Verhinderung des Krankheitsbefalls oder in bezug auf Verbesserung des Auflaufs, d. h. also der Keimfähigkeit. Aus den großen europäischen Flachs-Ländern, insbesondere Rußland und Belgien, sowie den baltischen Staaten wissen wir, daß der Lein von einer ganzen Anzahl pilzlicher Krankheiten befallen ist, die sowohl die Qualität der Faser beeinträchtigen, wie sie auch den Ertrag vermindern, ja in einzelnen Fällen sogar ganz vernichten oder wenigstens unter die Rentabilität herabdrücken können. Da so wenig wie beim Getreide eine Behandlung der Felder mit Spritz- oder Stäubemitteln in Betracht kommen kann, ist man neben den Kulturmaßnahmen insbesondere auf die Behandlung des Saatgutes, d. h. also die Beizung angewiesen. Es ist nur die Frage, ob diejenigen Krankheitserreger, die sich am Saatgut befinden, auch zu denen gehören, die wirtschaftlich bedeutsame Schäden verursachen. Es sind vor allem verschiedene Fusarien, wie z. B. *Fusarium lini* und *Colletotrichum lini*, die dem Saatgut anhaften. *Fusarium lini* gilt zweifellos als die wichtigste Leinkrankheit. Der Flachs-Verlust in den Vereinigten Staaten wird mit durchschnittlich fast 1,2 Mill. Dollar im Laufe von 10 Jahren veranschlagt, wobei der indirekte Schaden noch nicht einmal berücksichtigt ist. Das Auftreten dieser Krankheit schwankt allerdings in den einzelnen Ländern sehr stark, doch ist nach deutschen Untersuchungen der Pilz in Deutschland vorhanden und es wäre schon deshalb notwendig, daß man sich durch Beizung gegen ihn schützt, zumal der Pilz sich anscheinend nach

den Feststellungen des Faser-Forschungs-Institutes Sorau in Deutschland in den letzten Jahren stark ausdehnt.

Das Krankheitsbild ist etwa folgendes: Die jungen Keimpflänzchen welken oder vertrocknen oder sie verfaulen bei nassem Wetter, wobei sie an der Stengel-Basis umknicken. Man findet auch hier das typische Fusariumbild, wie wir es von den Getreidekrankheiten her kennen, daß nämlich die Keimlinge, besonders bei zu tiefer Saat, schon getötet werden, ehe sie die Erde durchbrechen können. Da sich der Pilz auch auf dem Felde noch ausdehnen kann, so ist es besonders wichtig, ihn garnicht erst zum Ausbruch kommen zu lassen. Selbst ältere Pflanzen werden noch befallen. Man spricht dann von einer Welke-Krankheit, wie überhaupt der Pilz in allen Lebens-Stadien der Pflanze alle Teile befallen kann und den Wasserhaushalt der Pflanze aufs Nachteiligste beeinflußt. Die Infektion kann vom Boden aus, aber auch vom Korn aus unmittelbar erfolgen, indem der im Boden schon keimende Pilz in die jungen Pflänzchen eindringt. Schon aus diesem Grunde wird man mit der Trockenbeizung mehr Erfolg erwarten können, weil ja mit jedem Korn eine gewisse kleine Dosis Beizmittel in den Boden gelangt und dort wirken kann.

Aus der Unzahl der parasitischen Pilze ragt noch ein zweiter hervor, das ist der Erreger der Flachs-Anthracnose, *Colletotrichum lini.* Er hat mit *Fusarium* gemeinsam, daß er den Flachs in jedem Alters-Stadium befallen kann, doch scheint es, daß besonders die Saat von *Colletotrichum* noch mehr heimgesucht wird als von *Fusarium lini.* Das Dauer-Myzel des Pilzes befindet sich vorwiegend in der Schleim-Epidermis, kann aber in Ausnahmefällen sogar bis zum Embryo vordringen. Der Befall durch *Colletotrichum* ist leicht zu erkennen an orange-farbigen Flecken und Streifen, die an der Keimwurzel auftreten, wobei sich oft merkwürdige Schwellungen zeigen. Unterhalb der Keimblätter schnürt sich der Stengel ab und ruft das Umfallen der Keimpflänzchen hervor. Die Keimblätter selbst können im Samen stecken bleiben oder zeigen den Befall durch weißliche oder bräunlich scharf umgrenzte Flecke an. Auch wenn die Pflanze sich wieder erholt, bilden doch diese Flecken weiter eine Gefahr für die Pflanze, weil sie Brüchigkeit der Stengel hervorrufen; aber auch alle anderen Teile der Leinpflanze können vom Pilz befallen werden. Auch die Fruchtkapseln zeigen oft *Colletotrichum*-Befall.

Wichtig ist bei dieser Krankheit, daß noch keinerlei Herkünfte von Lein sich als immun erwiesen haben. Aus sämtlichen Herkünften zeigt sich der Pilz recht häufig; er wechselt von 2—20 Prozent und darüber. Bisher scheint der Pilz sehr oft übersehen worden zu sein und man hat die von ihm hervorgerufenen Schäden meist auf andere Ursachen zurückgeführt. Wichtig ist die

Stellung, welche Tobler und Schilling zu den beiden genannten Krankheiten einnehmen: „Jedenfalls tun Landwirtschaft und Industrie gut daran, wenn sie ebenso wie dem *Fusarium*, so auch dem *Colletotrichum* eine ganz andere Aufmerksamkeit schenken als bisher.“ In den vom Reichsnährstand herausgegebenen Grundregeln für die Pflanzenzucht wird neben einer Keimfähigkeit des Leins von 98 Prozent vorgeschlagen, daß ein Flachsfeld dann abzuerkennen ist, wenn auf 100 Schritt im Bereich der beiderseitigen Arme mehr als 5 an *Colletotrichum* erkrankte Leinpflanzen gefunden werden.

Unter diesen Umständen ist es klar, daß man der Flachs-Beizung größte Aufmerksamkeit zuwendet. In Deutschland wurden schon zahlreiche Versuche durchgeführt, die aber einen eigentlichen Auftrieb erst erhalten konnten, als eine technische Schwierigkeit beseitigt wurde. Bekanntlich ist der Flachs-Samen von einer Schleim-Epidermis umgeben, welche in Wasser sehr rasch aufquillt und Zusammenkleben der Samen bedingt. Die Naßbeizung käme also — so sehr sie sich theoretisch wegen der Durchdringung der Schleim-Epidermis und dadurch bedingten Abtötung der Krankheits-Erreger innerhalb dieser Epidermis geeignet hätte — nicht in Frage. — Ein wesentlich anderes Bild ergibt sich bei der Trockenbeizung, bei welcher ja die Beschaffenheit des Samens in keiner Weise geändert wird. Die Drillfähigkeit usw. wird erfahrungsgemäß nicht herabgesetzt; es fragt sich nur, ob die Wirkung ausreicht. Es muß hier vor allem festgestellt werden, daß wegen der vielerlei Ausbreitungs-Möglichkeiten der genannten Leinkrankheiten ihre absolute Unterdrückung durch Beizung wohl kaum möglich ist. Es muß aber ebenso deutlich hervorgehoben werden, daß die Abtötung der Krankheitserreger am Korn schon von sehr großer Bedeutung ist, weil hierdurch nämlich

1. weitere Infektionsquellen ausgeschaltet werden können und weil
2. das Jugendwachstum der Keimpflänzchen ungehindert vor sich gehen kann, so daß etwaige spätere Angriffe der Krankheiten auf die Pflanzen viel größeren Widerstand finden und demzufolge nur wesentlich geringeren Schaden hervorbringen können.

Tatsächlich haben jahrelang in Sorau/N. L. durchgeführte Versuche erwiesen, daß die Keimenergie gegenüber ungebeizt bis um 7 Prozent gesteigert wurde. Die Triebkraft stieg bei dem mit Ceresan gebeizten Saatgut bis zu 13 Prozent an. Wichtig ist natürlich der Gesundheits-Zustand: Beim ungebeizten Saatgut waren nur 107 Pflanzen gesund, 493 pilzkrank und beim gebeizten waren 456 gesund und nur 44 krank. Demnach ist es erwiesen, daß „Ceresan fungizid gegen *Fusarium lini* und *Colletotrichum* wirkt“. — Auf Grund der Erfahrungen, daß viele Leinsaaten in verschiedenem Grade befallen sind, wird es notwendig sein, die genaue Untersuchung der für den Anbau vor-

gesehenen Saat durchzuführen, um auf diese Weise stark befallene Herkünfte auszuschalten. Bei den anderen empfiehlt sich aber die grundsätzliche Durchführung der Beizung. Wir wissen nämlich, daß der Befall der Saat zwar sehr gering sein kann, daß aber durch verschiedene Umstände, vor allem der Witterung, auch geringer Befall schwere Schäden in den Beständen ergeben kann. Amerikanische Versuche bestätigten diese Auffassung und zeitigten das Ergebnis, daß frühe Saat und Beizung des Saatgutes die besten Erfolge gewährleisten.

*Literatur:*

Schilling: Krankheiten und Beschädigungen des Flachses. Sonderdruck aus Tobler „Der Flachs", Berlin 1927 Verlag: I. Springer.

Salmon u. Ware: The powdery mildew of Flax. The Gardeners Chronicle 1927 Bd. 82 S. 34.

Hoffmann: Über das Wachstum und die Entwicklung der Flachspflanzen und ihre Beeinflussung durch das Wetter. Diss. Berlin 1928.

Jikke u. Vandermeer: Vlasbrand. Tydschr. over Platenziekten 1928 Bd. 34, S. 126.

Diddens: Onderzoekingen over den Vlasbrand. Baare: N. V. Holl. Drukkerij 1931 Bd. 8.

Burnham: The inheritance of Fus. wilt in Flax. Journal Am. Soc. Agronomic 1932 Bd. 24, S. 734.

Sobrero: Mejoramieto de la sementera de lino Gaceta Rural 1929 S. 827.

Großmann: Untersuchungen über die Welkekrankheit des Flachses. Phytop. Ztschr. 1934 Bd. 7 S. 545.

# Über die Lebensweise und Bekämpfung der Spargelfeinde aus dem Tierreich.

*Von Prof. Dr. Max Dingler, Gießen.*

*Mit 10 Abbildungen.*

Seit einer Reihe von Jahren mit dem Studium der tierischen Spargelschädlinge und ihrer Bekämpfung beschäftigt, fasse ich auf Wunsch der Schriftleitung die hauptsächlichen Ergebnisse meiner Untersuchungen hier nochmals zusammen. Den Anlaß zu den Forschungen, die in Verbindung mit der Hessischen Hauptstelle für Pflanzenschutz in Gießen durchgeführt wurden und an denen mein wissenschaftlicher Mitarbeiter, Herr Dr. F. Klein-Krautheim, wesentlich beteiligt ist, gab das im Jahre 1929 gemeldete Massenauftreten der Spargelfliege und der beiden Spargelkäfer in den ausgedehnten Anbaugebieten der Provinz Hessen-Starkenburg. Der Befall durch die Fliege in diesem und den darauffolgenden Jahren stellte sich — besonders auf den zweijährigen Feldern — als ein vielfach 100%iger heraus, d. h. auf solchen Feldern war gegen Ende der

Flugzeit überhaupt keine Pflanze mehr frei von den in ihren Geweben fressenden Fliegenlarven, was an der beginnenden Krümmung und Welkung der Triebspitzen äußerlich leicht feststellbar ist (vgl. Anzeiger für Schädlingskunde X, Heft 8). Noch mehr in die Augen fallend, wenn auch nicht in gleicher Weise verhängnisvoll, ist die Fraßtätigkeit der Käfer und ihrer Larven, durch welche die Pflanzen oft völlig ihres Chlorophylls beraubt, also skelettiert werden und als weiße Gerippe schon von weitem zu erkennen sind. Wenn ich sage: weniger verhängnisvoll, so aus dem Grunde, weil die Käfer samt ihrer Brut außen an den Pflanzen bleiben und daher mit chemischen Bekämpfungsmitteln leichter zu erfassen sind als die in den Trieben lebende Fliegenbrut.

Der Frage, inwieweit etwa auch andere Tiere als die genannten der Spargelkultur schädlich werden könnten, widmeten wir von Anfang an unser Augenmerk. So ergab sich auf den Spargelfeldern eine umfangreiche Ausbeute allein an Insekten von im ganzen 378 Arten, unter denen die Käfer mit 135, dic Zweiflügler mit 114, die Hautflügler mit 56, die Schmetterlinge mit 31 und die Schnabelkerfe mit 27 Arten vertreten waren (die Aufzählung sämtlicher Arten s. Zeitschrift für angewandte Entomologie XXI, Heft 2). Nach biologisch-ökologischen Gesichtspunkten lassen sich diese Insekten einteilen in:

a) spezifische Schädlinge des Spargels, zu denen außer den bereits genannten noch die sogenannte „kleine Spargelfliege“ und die in südlichen Ländern den Spargelpflanzungen gelegentlich schädliche Cosside *Hypopta caestrum L.* gehört;

b) polyphage Mitbewohner des Spargels, wie z. B. der Gartenlaubkäfer, verschiedene Eulenraupen, die Maulwurfsgrille, die neben anderen Kulturpflanzen auch die unsrige angreifen;

c) Zufallsgäste in besonders großer Artenzahl;

d) Insekten der Nebenkulturen, die, wie etwa die Runkelrübenschädlinge, von der örtlich üblichen Zwischennutzung abhängen;

e) Düngerinsekten, welche ebenfalls in großer Mannigfaltigkeit, aber in der Regel passiv auf die Felder gelangen und wirtschaftlich bedeutungslos bleiben;

f) die Raubinsekten und Parasiten, ihrerseits wieder von den anderen Insekten angelockt und da, wo sie Schädlinge befallen, von entsprechender Nützlichkeit; neben unseren beiden *Coccinella*-Arten ist hier in erster Linie die in den Eiern der Spargelkäfer schmarotzende Chalcidide *Tetrastichus atrocoeruleus Nees* zu nennen. Die auf den Spargelfeldern gefundenen Spinnen erwiesen sich nach meinen Untersuchungen als mehr schädlich denn nützlich,

wie auch die Magenanalysen von in den Kulturen erlegten Sperlingen nur einen verschwindend kleinen Prozentsatz wirklicher Spargelschädlinge ergaben.

Als ein ernsthafter Beeinträchtiger der Spargelfelder unter den Säugetieren ist im hessischen Anbaugebiet das Kaninchen zu nennen, das die Triebe oft reihenweise abbeißt. Nicht zuletzt als Abwehrmaßnahme gegen diesen Schädling ist die Pflanzung der Spargel in Gruben derjenigen in Gräben vorzuziehen (vgl. Landwirtschaftl. Jahrbücher, 80. Band, Heft 2). Zu seiner direkten Bekämpfung dient u. a. der Abschuß, der freilich nur von den Jagdausübungsberechtigten vorgenommen werden darf.

Die größte Geißel für die Spargelkultur aus der Tierwelt ist aber doch die Spargelfliege *(Platyparea poeciloptera Schrk.)*, deren Verhalten von uns denn auch besonders eingehend erforscht wurde (vgl. Arbeiten über physiologische und angewandte Entomologie aus Berlin-Dahlem, Band I, Heft 2 und 3). Dieses lebhafte, durch seine schwarzbraune Flügelzeichnung besonders reizvolle Insekt stellt sowohl in seinem Körperbau, an dem wir vor allem die Organe der Fortpflanzung und der Ernährung untersuchten, als auch in seiner Lebensweise viele Rätsel. Deren wenigstens einen Teil zu lösen, war unser Bestreben. Dabei mußten vor allem auch die Mitteilungen früherer Beobachter nachgeprüft und durch eigene Wahrnehmungen bestätigt, widerlegt oder ergänzt werden. Als besondere Eigenschaften der Fliege sind hervorzuheben: ihre Scheuheit, ihr großes Wärmebedürfnis, ihr starker Geschlechtstrieb und die Fähigkeit des Weibchens, mit Hilfe seiner Legeröhre im ganzen etwa 60-80 Eier in das gefäßbündelführende Parenchym der Spargeltriebe abzulegen. Als Nahrung dient der Fliege in der Hauptsache der durch den Einstich der Legeröhre aus dem Pflanzengewebe austretende Safttropfen, der gierig getrunken und zuweilen auch gegen zudrängende Artgenossen verteidigt wird.



Abb. 1. Spargelfliege, links Männchen, rechts Weibchen. Stark vergr. (Aus Arb. f. phys. u. ang. Ent. I, 2.)

Aus dem langgestreckten, glänzend weißen, etwa 1 mm langen Ei kriecht nach durchschnittlich 70 Stunden die Larve, die vor der zweiten Häutung nur die schwarzen Mundwerkzeuge am Vorderende, nachher die schwarze Analplatte am Hinterende mit dem ebenfalls schwarzen Doppelhäkchen erkennen läßt. Die Larven durchwühlen die Spargeltriebe in leicht gekrümmten Fraßgängen von der Ablagestelle des Eies im unverholzten Teil bis gegen die Wurzel, dringen selten in diese ein und wandern niemals von einem Trieb der Pflanze



Abb. 2. Von der Spargelfliege belegte Triebe. Verkl. (Aus Arb. f. phys. u. ang. Ent. I, 3.)



Abb. 3. Ei der Spargelfliege in einer Spargelpfeife, freigelegt. Stark vergr. (Aus Arb. f. phys. u. ang. Ent. I, 2.)

durch den Wurzelstock in einen anderen über. Die Befallsstärke eines Triebes kann 20 und mehr Larven betragen; am meisten gefährdet ist durch den Angriff der Spargelfliege die zweijährige Pflanze, während bei den älteren allein schon durch die Ernte der Flugzeit des Insektes mehr oder minder ausgewichen wird. Nach einer Entwicklungszeit von etwa drei Wochen verpuppen sich die Larven einige cm über dem Wurzelstock zu Tönnchen, welche in dem verdorrenden Spargelkraut überwintern und mit beginnender Wachstumsperiode, etwa von Mitte April an, die neuen Fliegen ergeben.

Diese Art der Überwinterung weist auch auf das sicherste und wirksamste Bekämpfungsverfahren hin: rechtzeitiges Entfernen und Verbrennen des alten Spargelkrautes. Was heißt hier rechtzeitig? Wann muß man das befallene Spargelkraut entfernen, wann vernichten? Auch hierüber bestehen verschiedene Ansichten, wovon die

eine darauf abzielt, die Spargelpfeifen, sowie sie Befall durch die Fliege erkennen lassen, herauszunehmen und zu verbrennen. Damit beraubt man aber die Pflanze vorzeitig ihrer Assimilationsorgane und die Fliege der Gelegenheit, noch weitere Eier in den gleichen Pflanzenteil abzulegen und so der späteren Vernichtung preiszugeben. Begründet wird der frühe Zeitpunkt damit, daß später, etwa von Juli, August an, die Triebe dicht über der Erde morsch werden und beim Versuch, sie herauszuziehen, an dieser Stelle leicht abreißen oder zerfallen, wobei ein Teil der Tönnchen herausfallen, ein anderer in dem am Wurzelstock haftenden Strunk unterhalb der Vermorschungsstelle verbleiben kann. Und zwar ist dies der größere Teil: die von mir oberhalb und unterhalb der Vermorschungsstelle festgestellten Larven zeigten das Zahlenverhältnis 1:6. Daher muß man im Herbst — und das ist die andere, berechtigtere Ansicht — die Stengel dicht über dem Wurzelstock abstechen (nicht oberhalb des Bodens abmähen!) und verbrennen. Allerspätestens muß diese Maßnahme natürlich vor dem Schlüpfen der neuen Fliegen (als Endtermin wird der 20. März empfohlen) durchgeführt sein.



Abb. 4. Oben Tönnchen, unten verschieden weit ausgefärbte Puppe der Spargelfliege. Vergr. (Aus Arb. f. phys. u. ang. Ent. I. 3.)

Wäre das restlose Vernichten des Spargelkrautes im Herbst bzw. Winter praktisch möglich, so wäre damit auch die Spargelfliege ausgeschaltet. Aber es liegt in den Schwächen der menschlichen Natur begründet, daß ein solch allgemeines und einheitliches Vorgehen, wie es hier gefordert werden muß, kaum zu erreichen ist. Daher müssen wir bestrebt sein, die Niederhaltung des Schädlings auch noch auf anderem Wege zu bewirken. Zahlreich sind die Mittel, die man schon versucht hat und die im kleinen Maßstab teilweise gute Erfolge gebracht haben (s. Zeitschrift für angewandte Entomologie XXII, Heft 2): Papiertüten über die einzelnen Pfeifen, Bestreuen der Pflanzen mit Abhaltungsstoffen, Abfangen der Fliegen, spargelförmige Leimstäbchen, die man zwischen den Pflanzen in die Erde steckt, Leimbänder, Leimteller, Verwendung von Locksubstanzen (Köder) usw. Die entscheidende Hilfe gegen das Massenauftreten der Spargelfliege bringen aber all diese Mittel nicht, soweit sie nicht überhaupt wirkungslos sind. Auch das hin und wieder vorgeschlagene Ausdehnen der Spargelstechzeit über die Flugzeit des Insektes hinaus kann für die Pflanze selbst verhängnisvoll werden.

Der Umstand, daß die Fliegen auf den Feldern selbst übernachten und vom Abend bis zum Aufgang der Sonne träg an den Zweigen und Blättchen der sich entfaltenden Spargelpflanzen sitzen (weshalb sogar das Absammeln der Fliegen durch Schulkinder in der ersten Morgendämmerung einen gewissen Erfolg brachte), hat es mir nicht ganz aussichtslos erscheinen lassen, die Spargelfliege mit einem Berührungsgift (Atemgift) chemisch zu bekämpfen. Über unsere diesbezüglichen erfolgreichen Versuche mit einem nikotinhaltigen Mittel siehe „Anzeiger für Schädlingskunde" IX, Heft 1. Das Bestäuben muß während der Hauptflugzeit etwa 2 Wochen lang jeden Morgen vor Sonnenaufgang durchgeführt werden. Hat man die 2-3jährigen Felder in einem Jahr so behandelt, so hat man sie der Gefährdung durch die



Abb. 5. Das Spargelhähnchen. Vergr. (Aus Zeitschr. f. ang. Ent. XXI, 3.)



Abb. 6. Der Zwölfpunkt. Vergr. (Aus Zeitschr. f. ang. Ent. XXI, 3.)

Fliege überhaupt entzogen; denn die älteren Jahrgänge können durch entsprechende Ausdehnung der Stechzeit geschützt werden.

Neben den eigentlichen Vernichtungsmaßnahmen sind als sehr beachtenswerte Abhaltungsmaßnahmen noch diejenigen anzusehen, welche von der Badischen Landwirtschaftskammer in Schwetzingen durchgeführt wurden: die „Mantelsaat" und die „Kaminmethode". Ausgehend von der Erfahrung, daß die Fliege in mehr oder minder wagrechtem Flug die Pflanze anzugehen pflegt, verwendet man an Stelle der mangelhaften, nur den einzelnen Trieb schützenden Papiertüte einen um vier in die Erde gesteckte Stäbe gespannten, oben offenen Papiermantel (Kamin), der die ganze Pflanze vor seitlichem Angriff schützt, oder den streifenweisen Anbau schnell wachsender Getreidearten zu beiden Seiten der Spargelfeldreihen, der dem

gleichen Abhaltungszweck dient. Der Erfolg dieser Verfahren war in Schwetzingen ein ausgezeichneter, wobei aber nicht vergessen werden darf, daß es sich eben nur um Abhaltungs-, nicht um Vertilgungsmaßnahmen, d. h. nicht um eine Verminderung des ökologischen Faktors Spargelfliege handelt. Die richtige und sachgemäße Verbindung der Gießener und der Schwetzinger Methode mit möglichst gründlichem Vernichten des Spargelkrautes im Herbst dürfte aber den erhofften Erfolg gegen den schlimmsten tierischen Schädling des deutschen Spargelbaues bringen.

Die beiden Spargelkäfer: Das Spargelhähnchen *(Crioceris asparagi L.)* und der Zwölfpunktige Spargelkäfer *(Crioceris duode-*



Abb. 7. Eiablagen des Spargelhähnchens an Spargeltrieben. (Aus Zeitschr. f. ang. Ent. XXI, 3.)



Abb. 8. Eiablagen des Zwölfpunktes an Spargelblättchen. Vergr. (Aus Zeitschr. f. ang. Ent. XXI, 3.)

*cimpunctata L.)*, fallen, wie bereits erwähnt, durch ihre Fraßtätigkeit wie auch als Einzelindividuen weit mehr in die Augen als die Fliege. Deutlich sind die beiden Käferarten im Zustand des fertigen Insekts von einander zu unterscheiden. Der „Zwölfpunkt“ hat eine lebhaft ziegelrote Grundfarbe mit 12 (zuweilen auch nur 10 oder 8) schwarzen Flecken auf den Flügeldecken, das metallisch grün-schwarze „Hähnchen“ mit dem hellroten Halsschild zeigt in seinen hellgelb gefleckten, rot gerandeten Flügeldecken eine außerordentlich starke Variabilität (s. Koleopterologische Rundschau, Bd. 19, Nr. 1/2). Die Käfer führen auch den Namen „Zirpkäfer“, da sie mittels einer besonderen

Einrichtung am Hinterleibsende und den Flügeldecken (Stridulationsorgan) ein hohes zirpendes Geräusch hervorbringen können; für die Erklärung dieser Lauterzeugung hat die Schrecktontheorie noch die größte Wahrscheinlichkeit für sich. Bei gleicher Körperlänge von etwa 6 mm ist das Hähnchen in seiner Gestalt zierlicher, schlanker, dagegen in seinem Verhalten schwerfälliger als der Zwölfpunkt. Während dieser z. B. bei drohender Gefahr im Sonnenschein sofort abzufliegen pflegt, schützt sich das Hähnchen im gleichen Fall durch Totstellen und läßt sich zu Boden fallen. In der Nahrungsaufnahme und Fortpflanzungstätigkeit jedoch ist das Hähnchen wiederum die aktivere Art. Besonders auffallend sind seine Eiablagen, wobei die grünlich-schwarzen, länglichen Eier mit dem einen Pol an die Triebe oder Zweige angeklebt werden, also senkrecht von diesen abstehen. In einem Fall zählte ich an einem Spargelstengel auf eine Strecke von 20 cm 368 Eier von *Crioceris asparagi.* Die viel schwerer sichtbaren, hell bräunlich-grünen Eier des Zwölfpunktes dagegen werden verstreuter, spärlicher abgelegt und vor allem nicht mit dem einen Pol, sondern mit der Breitseite an die Unterlage geheftet. Die nach 5—12 Tagen aus den Eiern kommenden Larven fressen ebenso wie die Käfer selbst außen an den Stengeln und Blättern, doch leben diejenigen von *Cr. 12punctata* wenigstens in der zweiten Generation in den Spargelbeeren, wodurch sie höchstens der Spargelzucht einen unbedeutenden Schaden zufügen. Nach etwa 7—10 Tagen sind die Larven erwachsen und gehen zur Verpuppung in die Erde. Hier überwintert auch die zweite Generation im Puppenstadium. (Zeitschrift für angewandte Entomologie XXI, Heft 3).



Abb. 9. Larve des Spargelhähnchens. Vergr. (Aus Zeitschr. f. ang. Ent. XXI, 3.)

Die äußerlich an den Pflanzen sich nährenden Stände der Käfer sind viel leichter zu bekämpfen als die Spargelfliege. Das Problem ihrer Niederhaltung kann denn auch als gelöst bezeichnet werden. Im kleinen ist das Absammeln der Schädlinge (besonders zu Beginn ihres Auftretens im Frühjahr) immer wieder zu empfehlen und in seiner Wirkung nicht zu unterschätzen. Man hat es durch Zuhilfenahme von Fangvorrichtungen, trichterförmigen Blechgefäßen usw., noch ertragreicher gemacht. Hühnereintrieb wird gelegentlich empfohlen; an der „biologischen Bekämpfung“ durch Schonen der Marienkäferchen *(Coccinella septempunctata L.* und *bipunctata L.)*, welche den Criocerislarven eifrig nachstellen, ist auf jeden Fall festzuhalten. Da den Käfern vielfach das alte Spargelkraut als Winterlager dient, wird mit dessen

sorgfältigem Vernichten zum Kampf gegen die Spargelfliege auch der andere Hauptschädling wirksam bekämpft.

Aber auch hier muß sich im Großbetrieb zu den genannten Verfahren eine direkte Bekämpfung mit chemischen Mitteln gesellen. Dabei ist man nicht, wie bei der Fliege, auf ein Kontaktgift angewiesen, sondern kann mit einem der — meist billigeren und wirtschaftlicheren — Magengifte das Ziel erreichen, sei es, daß man die Pflanzen mit dem pulverförmigen Mittel bestäubt, sei es, daß man sie mit der wässrigen Lösung oder Aufschlämmung eines Fraßgiftes bespritzt. Es gibt eine Reihe solcher Mittel, die ihren Zweck in befriedigender Weise erfüllen. Meist handelt es sich dabei um Arsenverbindungen, nämlich Salze der arsenigen Säure (Arsenite) oder der Arsensäure (Arsenate). Als solche von verschiedenen Prüfungsstellen mit dem Prädikat „sehr gut" bezeichneten Präparate kommen als Spritzmittel u. a. Nosprasen und Nosprasit und als Stäubemittel Gralit in Frage. (Ausführlicheres über die Bekämpfung s. Zeitschrift für angewandte Entomologie XXII, Heft 2).



Abb. 10. Einjährige Spargeltriebe, links von den Hähnchenlarven kahlgefressen, rechts gesund. Verkl. (Aus Zeitschr. f. ang. Ent. XXI, 3.)

Zu den spezifischen Spargelschädlingen gehört endlich noch die „kleine Spargelfliege" *(Melanagromyza simplex Löw)*, ein 2-2,8 mm langes, schwarzes, ebenfalls über die Spargelbaugebiete der alten und neuen Welt verbreitetes Insekt (Anzeiger für Schädlingskunde X, Heft 12). Von den zwei Generationen, in denen die Fliege auftritt, konnten wir in der ersten (Mai) nur Weibchen erbeuten und erst in der zweiten (Juli) das Tier in Paarung finden. Zeitlich setzt das Auftreten der kleinen Spargelfliege ein, wenn das Ausschlüpfen der großen bereits abzunehmen beginnt, etwa von Mitte bis Ende Mai an. Die Larven leben weniger tief in der Pflanze und finden hier ihre Nahrung im gefäßbündelfreien Assimilationsparenchym, wo sie anfangs schmale, geschlängelte, wurzelwärts allmählich verbreiterte Gänge fressen. Zu einem nennenswerten Schaden durch die kleine Fliege ist es meines Wissens in Deutschland noch nicht gekommen, während man in den Vereinigten Staaten schon des öfteren gezwungen war, sie zu bekämpfen. Die Maßnahmen, die von dort empfohlen werden, — vor allem das Herausnehmen und Vernichten der befallenen Stengel im Herbst und das Behandeln der Pflanzen mit Blei- oder Kalziumarsenat — decken sich mehr oder minder mit jenen gegen die beiden

anderen Hauptschädlinge unter den Spargelinsekten, so daß hier bis zu einem gewissen Grade gemeinsam vorgegangen werden kann.

Das wäre ja überhaupt das Endziel unserer Bestrebungen, nicht nur jeden einzelnen Schädling niederzuhalten, sondern sie alle, womöglich auch unter Einschluß des schlimmsten pflanzlichen Schädlings, des Spargelrostes, in einem einzigen Arbeitsgang bezwingen zu können. Doch sehen wir dieses Ziel heute erst in weiter Ferne.

## Stationäre Spritzanlagen zur Bekämpfung von Schädlingen im Obstbau.

*Von Dr. agr. Hans von der Decken,*
*Institut für Konjunkturforschung, Berlin.*

Gegenüber den tragbaren bzw. den fahrbaren Spritzanlagen setzt sich in den Vereinigten Staaten von Amerika die stationäre Spritzanlage mit fest verlegten Zuleitungsrohren immer mehr durch. Die erste Anlage dieser Art wurde bereits im Jahre 1909 in Kalifornien in Betrieb genommen.

Die Hauptvorteile dieses Verfahrens liegen in der Erhöhung der Betriebssicherheit und in der Ersparnis an Arbeit. Ferner wird die Spritzarbeit nach den amerikanischen Erfahrungen außerordentlich erleichtert, vereinfacht und beschleunigt, wodurch häufig überhaupt erst ein rechtzeitiges Spritzen, insbesondere bei großen Obstanlagen, ermöglicht wird; denn bekanntlich stehen zur wirksamen Bekämpfung von gewissen Schädlingen oft nur einige wenige Tage zur Verfügung. Schließlich scheinen nach den neuesten Untersuchungen der amerikanischen Stellen die stationären Anlagen im Durchschnitt in Anschaffung, Unterhaltung und Betrieb billiger zu sein als die fahrbaren.

Über die Erfahrungen und Erfolge, die mit diesen stationären Spritzanlagen gemacht worden sind, berichtet eingehend die Landwirtschaftliche Versuchsstation der West Virginia-Universität. Da diese Erfahrungen zweifellos auch die Obstzüchter, Winzer usw. in Deutschland stark interessieren dürften, so soll im folgenden kurz darauf eingegangen werden.

### Größe der Obsthöfe.

Ganz allgemein wird in den amerikanischen Veröffentlichungen festgestellt, daß die stationären Anlagen sich für große und kleine Betriebe in gleicher Weise eignen. Dabei ist selbstverständlich, daß die Vorteile in den Großbetrieben mehr zu Buch schlagen.

### Wasserversorgung.

Die wichtigste Voraussetzung für eine solche Anlage ist die ausreichende Wasserversorgung; denn die stationäre Anlage erfordert sehr große Wassermengen einmal infolge ihrer ununterbrochenen Spritzmöglichkeit und zum

anderen für das Ausspülen der Rohre. Am besten ist es natürlich, wenn das Wasser oberhalb der Pumpanlage aus einer Quelle oder einem Bach entnommen werden kann, da es dann vermittels der Schwerkraft zur Pumpe hinfließt. Ist das nicht möglich, so ist es bei hügeligen Obsthöfen weit zweckmäßiger, das Wasser den Berg hinaufzupumpen, als die Misch- und Pumpanlage im Tal direkt neben der Wasserquelle anzulegen und die Spritzflüssigkeit dann durch Druckpumpen auf die Hänge hinaufzubefördern. Dabei ist es ratsam, Rohre mit einem lichten Durchmesser von wenigstens 5 bis 7 cm zu wählen, um den Wasserwiderstand verringern und den Mischtank schnell füllen zu können.

### Auswahl des Standortes.

Es ist nach dem Gesagten also zweckmäßig, die stationäre Pumpanlage bei hügeligen Obsthöfen auf dem höchsten Punkt anzulegen, und zwar beruht der Hauptvorteil für die Auswahl dieses Standortes darin, daß dann durch das natürliche Gefälle Pumpe und Motor nicht so stark in Anspruch genommen werden, was eine Verlängerung der Lebensdauer und eine Verringerung der Betriebs- und Unterhaltungskosten zur Folge hat.

### Kraftquelle.

Es ist unmöglich, detaillierte Angaben über die Art der Kraftquelle zu machen, da sich diese nach der Größe des Obsthofes und der Pumpeinrichtung richten muß. Wichtig ist lediglich, darauf zu achten, daß genügende Kraftreserven vorhanden sind. Elektromotore haben sich dabei ebenso bewährt wie Explosionsmotore. Sogar Motore aus ausgedienten Automobilen — die allerdings in Amerika besonders billig erstanden werden können — sind in vielen Fällen mit Erfolg verwendet worden.

### Kraftübertragung.

Die Kraftübertragung findet im allgemeinen nicht durch Treibriemen, sondern durch direkte Kupplung statt. Aber beide Methoden ergeben zufriedenstellende Resultate, obgleich die direkte Kupplung fast immer bevorzugt wird. Bei Elektromotoren wird eine geräuschlose Kette zur Kraftübertragung verwendet.

### Pumpe.

Auch hinsichtlich der Pumpe lassen sich für die deutschen Verhältnisse aus den amerikanischen Erfahrungen nur wenige Fingerzeige geben. Bei den gegenwärtig am meisten verbreiteten Systemen beträgt die Leistungsfähigkeit der Pumpe 40 bis 300 l je Minute. Der Druck schwankt dabei von rd. 20 bis 50 at (400 bis 700 lbs.); der durchschnittliche Druck beträgt 42 at (600 lbs.). Ursprünglich war der Druck der Pumpen erheblich niedriger (20 bis 28 at); es hat sich jedoch gezeigt, daß durch die Steigerung des Druckes auf durchschnittlich 42 at eine höhere Leistungsfähigkeit und größere Ersparnisse erzielt werden können.

Es ist klar, daß Pumpen, die unter so hohem Druck arbeiten, außerordentlich kräftig konstruiert sein müssen, um lange Jahre gebrauchsfähig zu bleiben. Wichtig ist ferner, daß die stationären Pumpen mit niedrigen Umdrehungszahlen arbeiten. Wo diese Voraussetzungen erfüllt waren, erforderten Anlagen in zehnjähriger Betriebszeit weder größere Reparaturen, noch zeigten sie nach so langer Beanspruchung eine nennenswerte Abnutzung.

### Sicherheitsventile.

Die Frage eines wirklich verläßlichen Sicherheitsventils, das zur Schadensverhütung unbedingt erforderlich ist, scheint nach den bisherigen Erfahrungen noch nicht zur vollsten Zufriedenheit gelöst zu sein.

### Siebe.

Ein Sieb muß zweckmäßigerweise so eingebaut werden, daß der Flüssigkeitsstrom das Sieb aufwärts passiert, nicht aber umgekehrt. Im ersten Fall erfolgt nämlich eine leichte Selbstreinigung des Siebes, während sonst das Sieb zur Verstopfung neigt.

### Mischbottiche und Rührwerk.

Es ist einerlei, aus welchem Material die Mischbottiche hergestellt sind, ob aus Holz oder aus Zement (Beton) usw. Für den Fall, daß das letztgenannte Material verwendet wird, müssen aber alle Ecken abgerundet sein, damit die Spritzflüssigkeit sich nicht in ihnen festsetzen kann. — Empfehlenswert ist, sämtliche Tanks mit einem Rührwerk zu versehen, das von dem Pumpenaggregat ohne weiteres mit angetrieben werden kann. — Weiter hat sich als zweckmäßig erwiesen, die Oberkante des Mischbottiches in einer Höhe mit der Zufahrtsrampe abschließen zu lassen, damit die Chemikalien mit einem möglichst geringen Arbeitsaufwand von dem Wagen in den Tank entleert werden können. Eine derartige Lösung wird natürlich nicht immer möglich sein, aber — wo irgend angängig — sollte bei dem Bau einer Spritzanlage darauf Rücksicht genommen werden.

### Gebäude.

Als Gebäude genügt ein einfacher Schuppen, der lediglich zwei Bedingungen erfüllen muß: die Maschinen vor Witterungseinflüssen zu schützen und genügend Raum, d. h. Bequemlichkeit, für die darin arbeitenden Menschen zu bieten.

### Rohrleitungsmaterial.

Im Laufe der Zeit hat sich auf Grund der mit den verschiedenen Rohrmaterialien gemachten Erfahrungen ein schwach kupferhaltiges verzinktes Eisenrohr mehr und mehr durchgesetzt. Über die Lebensdauer der Rohrleitungen bei stationären Spritzanlagen liegen — infolge der kurzen Benutzungszeit der letzteren — noch keine großen Erfahrungen vor. Es wird

jedoch berichtet, daß Anlagen, die 12 Jahre und mehr in Betrieb sind, noch keine nennenswerten Abnutzungserscheinungen zeigen.

### Stärke der Rohrleitungen.

Für die Hauptleitungen werden je nach der Größe des Obsthofes Rohre mit einem lichten Durchmesser von 2,5 bis 5 cm verwendet. Für die von der Hauptleitung abgezweigten Nebenrohre dagegen werden für größere Betriebe im allgemeinen nur Rohre mit einem Durchmesser von 2,5 cm empfohlen. Bei kleineren Anlagen (vergl. unten) mit einer gesamten Rohrlänge von nicht mehr als etwa 200 bis 250 m genügen allerdings auch Nebenleitungsrohre von 2 cm ⌀. Analog wie beim Pumpendruck wurde früher mit engeren Rohrdurchmessern gearbeitet. Die Erfahrung hat jedoch gelehrt, daß es im allgemeinen unzweckmäßig ist, die oben angegebene Norm zu unterschreiten.

### Verteilung der Haupt- und Nebenleitungen.

Die Verteilung der Haupt- und Nebenleitungen richtet sich im einzelnen nach der Größe und Oberflächenbeschaffenheit des Obsthofes. Im allgemeinen werden immer nach etwa 14 Baumreihen Nebenleitungen von der Hauptleitung abgezweigt, jedoch kommen je nach der verwendeten Maschinenanlage erhebliche Abweichungen von dieser Norm vor, nämlich Abzweigungen nach je 4 bis je 20 Baumreihen. Die Tendenz geht dahin, lieber zu viel als zu wenig Abzweigungen vorzunehmen.

### Verlegung der Rohrleitung.

Die Rohre für stationäre Spritzanlagen werden fast ausschließlich oberirdisch verlegt. Hierdurch wird zwar die Bearbeitung mit Traktor und Grubber unter den Bäumen — die in Amerika eine große Rolle spielt — etwas behindert. Dennoch hat sich die oberirdische Anlage der unterirdischen überlegen gezeigt, hauptsächlich wegen ihrer Billigkeit, sodann wegen der besseren Möglichkeit, Reparaturen schnell und leicht auszuführen und die Rohre ohne Schwierigkeiten auszuwechseln. Es ist dabei zweckmäßig, die Rohre durch untergelegte Klötze usw. etwas vom Boden abzuheben. — Beim Verlegen der Rohre ist es nicht nötig, die Muffen vollkommen fest anzudrehen, da die Spritzflüssigkeit die Verbindungen genügend abdichtet.

### Kupplungen.

Es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, Kupplungen einzuschalten, um einzelne Teile schnell auswechseln und reparieren, sowie im Bedarfsfalle die ganze Leitung leicht neu verlegen zu können. Die Verwendung von geschliffenen Kupplungen hat sich dabei besonders bewährt, weil im anderen Fall die Dichtungen zu oft ersetzt werden müssen.

### Luftkammer.

Es ist unbedingt erforderlich, wenigstens eine Luftkammer in die Leitung einzubauen, und zwar — wenn es irgend geht — möglichst nahe der Pumpe.

Der Zweck derselben besteht darin, als eine Art Luftkissen zu wirken, um Druckveränderungen in der Leitung auszugleichen und so Beschädigungen zu verhüten.

### Ventile.

Die Absperrventile an den Haupt- und Nebenleitungen stellen entschieden den empfindlichsten Teil der Anlage dar. Es ist bisher noch nicht gelungen, eine wirklich ideale Lösung zu finden. — Nach Beendigung der Spritzkampagne müssen alle Ventile gereinigt werden, da die Spritzflüssigkeit sie stark angreift. Die einfachste Methode der Reinigung besteht darin, die Ventile von ihren Sitzen zu lösen und in ein Faß mit altem Öl, z. B. abgelassenem Kurbelwellenöl, zu legen.

### Pflege der Rohrleitungen zwischen den Spritzungen.

Es genügt für gewöhnlich, zwischen zwei Spritzungen, bzw. nach Feierabend, die Rohrleitungen einige Minuten mit klarem Wasser durchzuspülen. Wenn am Ende der letzten Leitung reines Wasser herauskommt, werden die Hähne zugedreht und die mit sauberem Wasser gefüllten Leitungen bis zum nächsten Tag oder bis zur nächsten Spritzung stehen gelassen. Bei Frostgefahr müssen allerdings die Leitungen ganz abgelassen werden. Zu diesem Zweck muß an der tiefsten Stelle der Leitung ein Ablaßhahn vorhanden sein.

### Pflege der Rohrleitungen während des Winters.

In früheren Zeiten wurde nach beendetem Spritzen das gesamte Rohrleitungssystem mit klarem Wasser ausgespült, die Nebenleitung abgenommen und in einem Schuppen aufbewahrt. Teilweise wurden diese Teile noch vorher in ein Ölbad getaucht. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß dies nicht nötig ist, und jetzt werden im Winter nur noch selten einige Rohre aufgenommen. Jedoch findet nach dem Ausspülen mit Wasser, wo angängig, eine Füllung mit altem Kurbelwellen- oder sonstigem Abfallöl statt, das erst nach mehreren Tagen abgelassen wird. Auf diese Weise werden die Gewinde geschont und viel Arbeit gespart. Besondere Sorgfalt muß aber auf eine gute Einölung der Ventile, wie schon oben erwähnt, gelegt werden. — Ein roter Farbanstrich der Rohre hat sich als nützlich erwiesen, weil die Leitungen dann bei der Bearbeitung des Bodens von den Gespann- bzw. Traktorführern besser gesehen werden.

### Schlauchleitungen und -verbindungen.

An die Nebenleitungen werden naturgemäß die Schläuche mit den Spritzdüsen angeschlossen. Die Länge dieser Schläuche beträgt für eine Spritzmannschaft von 3 Leuten bis zu 75 m, für 2 Mann 40 bis 45 m, bei 1 Mann etwa 30 m. Es wird dabei ein auf Hochdruck geprüfter Schlauch verwendet, dessen Durchmesser bei stationären Spritzanlagen 2 bis 1,25 cm, aber nicht weniger betragen soll. — Die Lebensdauer der Schläuche beträgt nach den bisherigen Erfahrungen im allgemeinen nur 2 Jahre. — Je kleiner die Mannschaft

und je kürzer der Schlauch ist, in umso kürzeren Abständen müssen auch die Schlauchanschlüsse im Nebenleitungsrohr vorgesehen sein. Die Spritzmannschaft wird zweckmäßig für vorkommende Fälle mit einer Kombinationszange, mit geglühtem Draht und mit Schlauchverbindungen ausgerüstet. Im allgemeinen sind im Betrieb nur wenig Verzögerungen durch Schlauchdefekte zu verzeichnen. Zur schnellen An- und Abkupplung der Schläuche hat sich eine Patentkupplung sehr gut bewährt.

### Spritzdüsen.

In den letzten Jahren sind durch Spezialinstitute außerordentliche Verbesserungen in der Leistungsfähigkeit der Spritzdüsen gemacht worden. Es werden gegenwärtig nur noch Spritzrohre in T-Form verwendet, bei denen an dem oberen T-Rohr 3 bis 8 Düsen angebracht sind. Diese Konstruktion hat sich den früher üblichen Spritzen mit 1 Düse — insbesondere bei der Pflege von großen Bäumen — überlegen erwiesen, da sie eine größere Leistungsfähigkeit in bezug auf die in der Zeiteinheit verspritzbare Menge, aufweisen und so eine größere „Flächenleistung" mit ihnen erzielt werden kann. Bei stationären Anlagen ist es möglich, ohne Verschwendung von Spritzflüssigkeit, lediglich durch Verwendung von verschiedenen Spritzen (mit 1 bis 8 Düsen) kleine und große Obstbäume zu spritzen. Bei fahrbaren Hochleistungsanlagen, die für die Bespritzung von großen Obstbäumen mit 8 Düsen-Spritzen eingerichtet sind, ist dagegen eine Bespritzung von kleinen Obstbäumen mit großen Verlusten an Spritzflüssigkeit verbunden. Hierin liegt also ein weiterer entschiedener Vorteil der stationären Anlagen.

### Einteilung der Spritzmannschaften.

Wo die Nebenleitungen so weit auseinander liegen, daß zur Bespritzung der Obstbäume ein Schlauch von 75 m verwendet werden muß, sind zur Bedienung von Schlauch und Spritzgerät 3 Mann nötig. Davon sind 2 „Schlauchmänner", während der dritte das Spritzgerät handhabt. Die Entwicklung geht jedoch dahin, nach Möglichkeit die Rohrleitungen enger zu verlegen, wodurch eine Verminderung der Spritzmannschaft auf 2 Mann ermöglicht wird. Bei einer Schlauchlänge von 30 m kann sogar ein einziger Mann die gesamten Spritzarbeiten ausführen. — Die Tagesleistung einer Spritzmannschaft von 3 Mann beträgt etwa 400 Bäume. Diese Arbeitsleistung erscheint verhältnismäßig niedrig, wenn man bedenkt, daß eine Motorspritze mit 3 Mann an Straßenpflanzungen ohne Mühe bei richtiger Organisation dieselbe Leistung vollbringen kann. Hierzu muß jedoch bemerkt werden, daß in den Vereinigten Staaten gerade auf das Obstbaumspritzen die größte Sorgfalt gelegt wird. Im klassischen Lande der Akkordarbeit wird deshalb das Obstbaumspritzen niemals im Akkord vergeben. Übertrieben könnte man sagen, die Tagesleistung gilt hier nichts, die Qualität alles, da nur dies Prinzip sich letzten Endes bezahlt

macht. Daß im übrigen auch erheblich höhere Leistungen, als oben erwähnt, erzielt werden können, zeigt das am Schluß dieses Aufsatzes angeführte Beispiel aus der Praxis eines 6 ha-Betriebes, in dem 2 Arbeiter im Mittel zum Spritzen der 448 — zum Teil allerdings jungen — Bäume nur 7½ Stunden benötigten. Die Leistung war hier also beinahe doppelt so hoch wie der oben angegebene Durchschnitt. Es ist zweckmäßig, daß dieselbe Person stets die gleichen Bäume während der ganzen Spritzsaison betreut, damit man auf diese Weise die gute bzw. die schlechte Arbeit „an den Früchten" erkennen kann.

Die Spritzmethode ist überall die gleiche. Zuerst steht der Mann mit der Spritze dicht am Stamm und spritzt „von innen", und zwar langsam von unten nach oben. Alsdann geht er außerhalb der Baumkrone um den Stamm herum, um die „Außenseite" der Krone ebenfalls zu spritzen. Ein Vorteil der stationären Anlage gegenüber den fahrbaren bzw. tragbaren liegt darin, daß die Spritzmannschaft tatsächlich etwa 90 v. H. der gesamten Arbeitszeit mit Spritzen beschäftigt werden kann. Bei den anderen Systemen dagegen geht viel Zeit mit Laufen und Wiederauffüllen der Tanks verloren.

### Vorteile des stationären Spritzverfahrens.

Im allgemeinen werden außer den genannten noch folgende für die amerikanischen Verhältnisse geltenden Vorteile der stationären Spritzanlagen gegenüber den beweglichen genannt:

1. Man braucht zum Spritzen für die gesamte Anlage nur einen guten Mechaniker im Gegensatz zu den beweglichen Anlagen, wo im allgemeinen ein guter Mechaniker für jeden Spritzkarren benötigt wird. (Hierbei ist unter einem „guten" Mechaniker freilich kein „gelernter" Mechaniker in unserem Sinne zu verstehen!)
2. Bei der Verwendung stationärer Spritzanlagen ist die Standardisierung leichter, wodurch die Ersatzteilbeschaffung vereinfacht wird. Die Materialabnutzung und -beanspruchung ist bei stationären Anlagen weit geringer als bei beweglichen, bei denen dauernd „gerückt" werden muß.
3. Außerdem ist es weit leichter, die Maschinen richtig zu schmieren, zu warten und einzustellen.
4. Bei Verwendung von stationären Spritzanlagen kann man stets spritzen, ohne Rücksicht auf die ev. Nässe des Bodens oder auf die Geländebeschaffenheit nehmen zu müssen. Auf diese Weise kann der wirksamste Zeitpunkt für das Spritzen abgepaßt und ausgenutzt werden. Das stationäre System ermöglicht es sogar, solche Obstanlagen erfolgreich zu bespritzen, die so stark hügelig bzw. gebirgig sind, daß sie nicht mehr mit fahrbaren Anlagen zu bespritzen sind.
5. Der Wind stört das Spritzen bei stationären Anlagen bei weitem nicht so stark wie bei beweglichen, sofern bei der Anlage der Spritzleitungen auf die vorherrschende Windrichtung Bedacht genommen wird.
6. Eine gründliche Bespritzung kann erheblich schneller durchgeführt werden. Außerdem steigt die Tagesleistung je Mann bei Verwendung von stationären Anlagen.

7. Der sparsame Betrieb der Anlage wird weiter als ein besonders großer Vorteil angesehen. Die Anlage selbst ist dabei meist ebenso billig, ja oft sogar noch billiger als die Einrichtung einer kompletten fahrbaren Spritzanlage. Endlich erfordert eine stationäre Spritzanlage keine Haltung von Zugpferden, d. h. (im amerikanischen Sinne) von unnötigen Fressern. (Dieser Vorteil dürfte allerdings nur in Amerika in erheblichem Ausmaß ins Gewicht fallen, da nur dort derartig einseitige Großbetriebe zu finden sind!)
8. Infolge der langen Lebensdauer kann eine stationäre Anlage ebenso wie eine Drainage als eine dauernde Betriebsverbesserung angesehen werden.
9. Bei stationären Anlagen ist es möglich, Kulturen unter den Bäumen anzulegen bzw. zu pflegen, die bei Verwendung von fahrbaren Spritzanlagen dauernd beschädigt würden. Desgleichen wird das Herunterschlagen von Fruchtzweigen bzw. Früchten verhindert, das bei der Verwendung von beweglichen Anlagen fast unausbleiblich ist.
10. Es sei noch hinzugefügt, daß das Spritzen mit stationären Anlagen sich für die Spritzmannschaft auch erheblich angenehmer gestaltet, da im Gegensatz zu den fahrbaren Anlagen, bei denen die Pumpen durch Explosionsmotore angetrieben werden, das Geräusch beim Spritzvorgang auf ein Minimum reduziert ist. Hierdurch wird die Arbeitsfreudigkeit und Arbeitsleistung in günstigem Sinn beeinflußt.

### Nachteile des stationären Spritzverfahrens.

Den eben genannten Vorteilen stehen nach dem amerikanischen Urteil praktisch keine Nachteile gegenüber, wenn man nicht folgende Punkte als Nachteile werten will: Im allgemeinen können nur Bäume bis zu einer Höhe von 8 m bespritzt werden. Bei höheren Bäumen wird der Wirkungsgrad ungünstiger. Außerdem kosten die (seltenen) Betriebsstörungen meistens mehr als bei fahrbaren Spritzanlagen.

### Anlagekosten.

Die Anlagekosten schwanken je nach der Größe der Obsthöfe. Mit steigender Fläche nehmen die Kosten je ha im allgemeinen ab. In den Jahren 1927 bis 1929 etwa differierten die Anlagekosten von RM. 200.— bis RM. 500.— je ha. Dabei entfielen auf Rohre und Ventile etwa RM. 100.— bis RM. 300.— je ha und auf Pumpe, Motor, Tanks, Schläuche und Schlauchverbindungen, Spritzgeräte, Arbeitslöhne und Materialkosten nur etwa RM. 100.— bis 130.— je ha. Die großen Unterschiede von Betrieb zu Betrieb bei den Rohrleitungskosten ergeben sich je nach der Möglichkeit, ob gebrauchte oder neue Rohre verwendet werden.

### Betriebskosten.

Es würde zu weit führen, an dieser Stelle Einzelheiten über die Ausgaben für Löhne, Spritzmaterial, Treibstoff, Reparaturen usw. anzugeben. Daher sollen im folgenden nur einzelne wichtige Endergebnisse einer Umfrage aus

den Jahren 1929 bis 1932 genannt werden. Die Größe der dabei untersuchten Obsthöfe schwankte zwischen 24 und 115 ha, die Zahl der Bäume zwischen 3 000 und 35 000; verspritzt wurden je Bespritzung und Baum 12 bis 30 l. Die Anzahl der effektiven Betriebs- (Spritz-) Stunden betrug in der Kampagne 150 bis 300. Danach stellten sich die Spritzkosten je ha, ebenfalls für die ganze Kampagne, auf RM. 60.— bis 90.— je ha einschließlich Löhne und Treibstoff sowie Spritzmaterial (aber ohne Abschreibungskosten).

### Anlage- und Betriebskosten im Kleinbetrieb.

Für deutsche Verhältnisse dürften noch die Anlage- und Betriebskosten für einen untersuchten Kleinbetrieb mit einem 6 ha großen Obsthof von besonderem Interesse sein. Der in diese Anlage eingebaute Motor von 7,5 PS hat sich im Betrieb als reichlich stark erwiesen, ebenso wie die auf „Zuwachs" angeschaffte Pumpe mit einer Leistung von 100 l in der Minute und der etwa 2000 l fassende Tank. Infolge der geringen Entfernungen in so einem Obsthof konnte für die Hauptleitungsrohre ein Durchmesser von nur 2,5 cm gewählt werden, für die Nebenleitungsrohre ein solcher von 2 cm. Verlegt wurden rund 200 m Hauptleitungsrohre und rund 1000 m Nebenleitungsrohre. Letztere liegen dabei so dicht zusammen, daß das Spritzen von einem Mann mit einem 30 m langen Spritzschlauch ausgeführt werden kann. Der Schlauch selbst ist — wie üblich — ein Hochdruckschlauch mit einem Durchmesser von 1,3 cm.

Auf dem Obsthof sind folgende Bäume vorhanden:

118 Bäume im Alter von 25 Jahren,
200 „ „ „ „ 10 „
130 „ „ „ „ 6 „

insgesamt also 448 Bäume.

Diese wurden während der ganzen Saison mit dieser Anlage fünf Mal bespritzt. Hierzu wurden 88 Männer-Arbeitsstunden und 37 Maschinen-Arbeitsstunden benötigt. Durchschnittlich wurden dabei 24 l je Baum und Spritzung angewendet, wobei ein Druck von durchschnittlich 30 at innegehalten wurde. Die 6 ha Obsthof konnten durchschnittlich von 2 Leuten in 7½ Stunden vollkommen gespritzt werden.

### Zusammenfassung.

Zusammenfassend lassen sich aus allem für die deutschen Verhältnisse folgende Schlußfolgerungen ziehen: Das stationäre Spritzsystem hat sich in Nordamerika aus mehreren Gründen als äußerst wertvolle Verbesserung gegenüber den bisherigen Spritzverfahren erwiesen. Es erscheint deshalb wünschenswert, daß auch in Deutschland Versuche in verschiedenen Gegenden mit diesen Anlagen gemacht werden, um Erfahrungen über die Zweckmäßigkeit einer weiteren Verbreitung dieses Systems zu sammeln.

# Die Wurzelfäule bei Erdbeeren.

*Von Dr. Walter Bickel, Würzburg.*

*Mit 3 Abbildungen.*

In dem soeben erschienenen Jahresbericht der englischen Obstbauversuchsstation East Malling (Kent) ist eine Abhandlung enthalten, die für die deutschen Obst- bzw. Beerenobstbauern von Interesse sein dürfte. Es handelt sich um die Wurzelfäule bei Erdbeeren, die in Amerika sich schon so ausgebreitet hat, daß ganze Anpflanzungen zugrunde gingen, und die auch schon in England auftritt. Meines Wissens ist in Deutschland ein Auftreten dieser Krankheit noch nicht bekannt geworden. Das darf aber kein Grund sein, unsere Aufmerksamkeit nicht auf diesen Punkt zu lenken; denn auch in diesem Falle gilt der Satz: Vorbeugen ist besser als heilen!



Abb. 1: Bodenimpfung mit zerkleinerten Wurzeln von kranken Pflanzen: gesunde Pflanze aus ungeimpftem Boden.

Während der letzten 5 oder 6 Jahre ist in Amerika und anderswo der Wurzelfäule der Erdbeeren besondere Aufmerksamkeit geschenkt worden. In vielen Gegenden der Vereinigten Staaten und Canadas ist „root rot", wie die Erkrankung dort genannt wird, von großer Bedeutung und wird als Hauptursache dafür angesehen, daß viele Erdbeerkulturen völlig versagen. In England ist dieser Krankheit bisher wenig Beachtung geschenkt worden mit Ausnahme der Beobachtungen, die man in Schottland über die sogenannte „Lanarkshire-Krankheit" gemacht hat.

Die Symptome der Krankheit sind folgende: die befallenen Pflanzen sind weniger kräftig, die Blätter und Blattstiele sind klein bzw. verkürzt und das Wurzelwerk ist äußerst gering ausgebildet. Die Blätter nehmen eine bräunliche Färbung an, welken und sterben vorzeitig ab. Dieser Befund an den oberirdischen Teilen stellt jedoch nur eine Andeutung dar; die Wurzeln der befallenen Pflanzen müssen sorgfältig geprüft werden, bevor die Krankheit endgültig als solche erkannt werden kann. Den befallenen Pflanzen fehlen ganz auffällig die Faserwurzeln, junge Hauptwurzeln sind oft schwarz und abgestorben oder es erscheinen auf sonst gesund aussehenden Wurzeln scharf umrissene schwarze Stellen. Das Vorhandensein dieser schwarzen Stellen ist der endgültige Beweis für das Auftreten der Wurzelfäule.

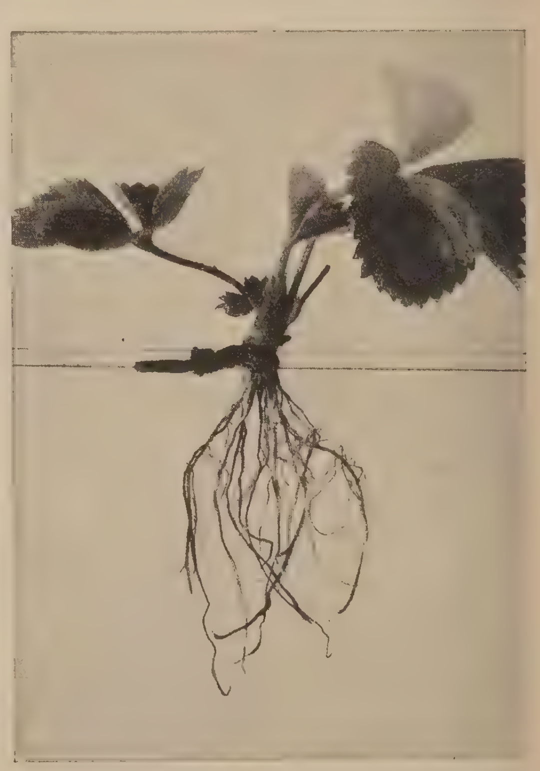


Abb. 2. Bodenimpfung mit zerkleinerten Wurzeln von kranken Pflanzen: kranke Pflanze aus geimpftem Boden. Man beachte das verringerte Wurzelsystem und die schwarzen, zerstörten Wurzeln.

Als Ergebnis einer vorläufigen Prüfung der Erdbeerpflanzungen in den Provinzen Sussex und Kent wird festgestellt, daß viele Anpflanzungen beobachtet wurden, in denen zahlreiche Pflanzen im Wuchs verkümmert und daher unrentabel erschienen. Dem Wurzelwerk fehlten die feineren Faserwurzeln; auf den anderen zeigten sich deutliche schwarze Stellen ähnlich denjenigen, wie sie für die Wurzelfäule in Kanada und in den Vereinigten Staaten beschrieben ist.

Man konnte demnach annehmen, daß die Wurzelfäule auch in England auftritt und man begann sofort mit entsprechenden Versuchen, um festzustellen, ob dies tatsächlich der Fall ist.

In einem einleitenden Impfversuch wurden Erdbeerpflanzen, die in einem keimfreien Boden herangezogen waren, mit einer Lösung geimpft, die aus den Wurzeln befallener Pflanzen gewonnen war. Innerhalb eines Monats erschienen auf den Wurzeln der geimpften Pflanzen deutlich schwarze Stellen, während die Wurzeln derjenigen Vergleichspflanzen völlig gesund blieben, die im keim-

freien Boden ungeimpft weiterwuchsen. Dieser Versuch zeigt deutlich, daß *in den befallenen Wurzeln eine Substanz gewesen sein muß, die das neue Wurzelsystem bei seiner Entwicklung angreifen konnte.*

Der zweite Versuch diente der Feststellung, ob der die befallene Pflanze umgebende Boden die Substanz enthielt, die die Störungen verursacht. Zu



Abb. 3. Wurzelfäule an einer Ausläuferpflanze. Man beachte die Befallstellen und abgestorbenen schwarzen Wurzeln.

diesem Zweck wurden junge Ausläuferpflanzen in keimfreiem Boden und zum Vergleich in einem solchen Boden ausgepflanzt, der aus einer Anpflanzung stammte, in der die Wurzelfäule auftrat. Nach Ablauf eines Monats fand man, daß die Pflanzen im nicht keimfrei gemachten Boden stark mit schwarzen Flecken befallen und ganze Wurzeln abgetötet waren, während die Wurzeln der Pflanzen im keimfreien Boden gesund waren. Aus diesem Versuch ergibt sich die neue Tatsache, *daß der Krankheitserreger im Boden lebensfähig war.*

Der nächste Schritt galt der Frage der Indentifizierung dieses Erregers. Zu diesem Zweck wurden von den schwarzen Stellen der befallenen Wurzeln eine große Zahl von Isolierungen vorgenommen, wobei zahlreiche Pilze aus-

keimten, vor allem *Coniothyrium, Hainesia, Ramularia* und *Fusarium* und die bekannten Saprophyten *Penicillium* und *Mucor*. Es wurde nun keimfreier Boden mit Kulturen von *Coniothyrium sp.* und *Ramularia sp.* geimpft und mit neuen Ausläufern bepflanzt. Nach Verlauf eines Monats hatte *Coniothyrium sp.* mehrere Wurzeln zum Absterben gebracht und auf anderen schwarze Stellen hervorgerufen. Man kann daher annehmen, daß *Coniothyrium sp.* eine Ursache der Wurzelfäule in England ist. Was die Impfung mit *Ramularia* betrifft, so wurden hier einige Verfärbungen der Wurzeln festgestellt; der Pilz rief auch einige schwarze Stellen hervor, schien aber bei weitem nicht so stark zu sein wie *Coniothyrium sp.*

Der hier aufgeführte Beweis erhärtet sehr gut die Anschauung, daß eine ausgesprochene Erdbeerwurzelfäule in England tatsächlich vorkommt. In diesem Zusammenhang dürfte es interessieren, daß *Coniothyrium sp.* und *Hainesia sp.* sich als die Erreger der Wurzelfäule in Michigan erwiesen haben, während eine *Ramularia-Species* sich als Krankheitsursache in Ontario, Canada zeigte. Es ist dies deshalb besonders bemerkenswert, weil verschiedene Species dieser drei Arten bereits in Kent (Südengland) von befallenen Wurzeln isoliert wurden.

Die ganze Frage der Wurzelfäule bei Erdbeeren wird in East Malling weiter behandelt werden und man hofft, nach einem weiteren Jahre Versuchstätigkeit mit einiger Sicherheit sagen zu können, von welcher Bedeutung diese Krankheit beim allgemeinen Abbau der Erdbeere ist.

### Zusammenfassung:

1. Feldbeobachtungen haben gezeigt, daß die Wurzelfäule in vielen Erdbeerpflanzungen Englands vorkommt.
2. Impfversuche mit Saft befallener Wurzeln und mit Boden einer verseuchten Stelle haben gezeigt, daß Wurzeln und Boden ansteckend sind.
3. Von den Befallstellen der Pflanzen aus Pflanzungen des Südens von England wurden verschiedene Pilze isoliert.
4. Eine Anzahl Pilze wurden untersucht und zwei von ihnen riefen dieselben Erscheinungen hervor, wie auf natürlich infizierten Wurzeln.

Angesichts dieser Tatsachen besteht Veranlassung, die deutschen Erdbeerkulturen auf das Auftreten von Erscheinungen, die auf das Vorkommen der Wurzelfäule schließen lassen, sorgfältig zu prüfen und sich in Zweifelsfällen mit den nächsten Stellen des Pflanzenschutzdienstes in Verbindung zu setzen.*)

---

*) Anmerkung der Schriftleitung: Es dürfte sich empfehlen, bei den Versuchen zur Bekämpfung dieser neuen Erdbeerkrankheit vor allem die Desinfektion der Erde mit bei der Erddesinfektion bewährten Mitteln (Ceresan-Naßbeize, Uspulun) heranzuziehen.

# Die Süßmostherstellung nach neueren Arbeitsmethoden unter Verwendung des Filtrationsenzyms Filtragol »Bayer«.

*Von Professor W. Weinmann, Geisenheim a. Rh.*
*Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau.*

## I. Teil: Geschichtlicher Überblick der Süßmostherstellung.

In den letzten 15 Jahren hat die Süßmostherstellung in Deutschland einen ungeahnten Aufschwung genommen, nachdem uns die Schweiz auf diesem Gebiet der Obstverwertung bahnbrechend vorangegangen war. Es ist das Verdienst eines deutschen Forschers, Prof. H. Müller-Thurgau, der in den Jahren 1876 bis 1890 Vorstand der physiologischen Versuchsstation der Höheren staatlichen Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Geisenheim war, die wissenschaftlichen Grundlagen der Herstellung von unvergorenen, alkoholfreien Obst- und Traubenweinen, wie unsere Süßmoste damals genannt wurden, klargestellt und gleichzeitig praktische Wege für die Durchführung dieser Arbeitsweise gewiesen zu haben.

Um den frisch abgepreßten Saft unseres Obstes unverändert haltbar zu machen, ist es notwendig, die in dem Most enthaltenen Mikroorganismen — Hefen, Schimmelpilze nebst ihren Sporen und Bakterien — durch längere Einwirkung höherer Temperaturen abzutöten und in Verbindung damit den nun keimfreien Most unter Bedingungen zu lagern, die eine nachträgliche Infektion unmöglich machen. Von der Möglichkeit, einen Süßmost unter Zusatz von Konservierungsmitteln einzulagern, die die Entwicklung von Gärungsorganismen unmöglich machen, kann bei unserer Darstellung Abstand genommen werden, da sich diese Arbeitsweise, wenigstens in Deutschland, nicht einzubürgern vermochte.

Zum Abtöten dieser in jedem Most enthaltenen Mikroorganismen kommen wir, bedingt durch den relativ hohen Gehalt unserer Moste an freien organischen Säuren, mit verhältnismäßig niedrigen Sterilisierungstemperaturen aus, so daß eine etwa halbstündige Erwärmung des Mostes auf 70 bis 75° C genügt, um einen Most keimfrei zu machen. Aber auch diese Temperatur bewirkt bereits leicht, insbesondere wenn die Erwärmung des Mostes in Gegenwart von Sauerstoff durchgeführt wird, eine unerwünschte Geschmacksveränderung des Mostes, die gewöhnlich als Kochgeschmack bezeichnet wird. Durch das Pasteurisieren entstehen aber auch in dem Most Trübungen, welche durch das Gerinnen von Eiweißstoffen bei höheren Temperaturen verursacht werden, die also auch dann eintreten, wenn man den Most vor dem Erwärmen vollkommen blank filtriert. Wenn man daher ein klar bleibendes Getränk erzielen will, ist es notwendig, den erhitzten Most einer Selbstklärung zu überlassen oder ihn klar zu filtrieren.

Der so geklärte Most muß dann ein zweites Mal in den Versandflaschen pasteurisiert werden, wobei er dann in der Regel klar bleibt, wenn die zweite Pasteurisiertemperatur um einige Grade unter der ersten Erhitzungstemperatur liegt. Durch die Notwendigkeit, bei dieser Arbeitsweise einen Most zweimal zu pasteurisieren, ehe er in die Hände des Verbrauchers gelangt, steigert sich natürlich die Gefahr der Entstehung eines mehr oder weniger ausgesprochenen Kochgeschmacks erheblich und so ist es erklärlich, daß die auf diese Weise hergestellten Süßmoste, insbesondere in Deutschland, nur wenig Anklang fanden.

Alle Verbesserungen, die in späterer Zeit an diesem Warmverfahren zur Süßmostherstellung vorgenommen wurden, erstrecken sich darauf, entweder das zweite Pasteurisieren zu umgehen, wobei man aber mehr oder weniger trübe Moste in Kauf nehmen muß, oder aber das erste Pasteurisieren unter Verhältnissen durchzuführen, welche die Entstehung eines Kochgeschmackes verhindern sollen. So entstanden die sogenannten Durchlaufgeräte, in welchen der Most im Wasserbade und ohne daß er mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung kommt, möglichst schnell auf die erforderliche Temperatur erwärmt wird. In den Lagergefäßen kühlt sich nun der erwärmte Most ganz langsam ab, wobei er selber steril wird, während gleichzeitig auch die Lagergefäße durch den noch genügend heißen Most entkeimt werden.

Eine andere Beobachtung trug ebenfalls nicht unwesentlich zur Verbesserung des Warmverfahrens bei. An den Wandungen der Durchlaufgeräte setzen sich allmählich Trubstoffe des Mostes an, welche einerseits den Wärmeausgleich verzögern, andererseits aber unter der langen Einwirkung höherer Temperaturen allmählich in Zersetzung übergehen, wobei brenzlich riechende und schmeckende Zersetzungsprodukte entstehen, die natürlich auch in den Most übergehen. Will man dieses Ansetzen von Trubstoffen verhindern, so ist es notwendig, den Most vor dem Pasteurisieren einer Selbstklärung zu unterwerfen oder besser noch, ihn zu filtrieren.

Eine ganz erhebliche Verbesserung der Technik der Süßmostherstellung brachte dann in den Nachkriegsjahren die Einführung und die weitere Entwicklung des Entkeimungsfilters zum Zwecke der Entkeimung von Süßmosten durch die Seitzwerke, Bad Kreuznach. Mit diesem Gerät wurde uns die Möglichkeit gegeben, einen Süßmost ohne jede Erwärmung, aber auch ohne Zusatz von Konservierungsmitteln, lediglich durch die Wirkung eines sehr feinporigen Filters zu entkeimen. Filter dieser Art, heute kurzweg als E. K. Filter bezeichnet, bestehen aus einer Reihe nebeneinander geschalteter Filterplatten, um auf diese Weise eine möglichst große Filterfläche zu erzielen. Die Filtermasse, aus welcher diese Filterschichten bestehen, muß dabei so dicht sein, daß in ihren Poren auch noch Bakterien von etwa einem tausendstel mm Durchmesser

zurückgehalten werden. Das E. K. Filter selbst wird nach seiner Zusammensetzung mit strömendem Wasserdampf entkeimt, damit es vom ersten Augenblick seiner Benutzung an ein vollkommen keimfreies Filtrat liefert. Versuchen wir nun, durch ein solches E. K. Filter einen frisch gepreßten Obstsaft zu filtrieren, so liefert es uns nur eine verhältnismäßig geringe Menge von Filtrat, da die Trubstoffe des Mostes bald die Poren des Filters verstopfen, so daß ein weiterer Flüssigkeitsdurchgang verhindert wird.

Daran ändert sich auch nicht viel, wenn man den zu entkeimenden Most über ein durchlässigeres Filter möglich blank filtriert. Zunächst läßt auch ein normales Filter bei der Filtration eines nicht vorbehandelten Mostes in seiner Leistung rasch nach und dann erhalten wir nur in seltenen Fällen ein klares Filtrat. Gewöhnlich erscheint dieses bei durchfallendem Licht schwach opalisierend, also kolloidal getrübt. Entkeimt man nun einen so vorbehandelten Most mittels E. K. Filter, so ist dessen Leistung immer noch eine unbefriedigende; denn es sind gerade die Trubstoffe kolloidaler Natur, die in den Poren des Filters zurückgehalten, indem sie an dessen Oberfläche absorbiert werden.

Schon diese Betrachtungen ergeben, daß auch Versuche, die Vorfiltration der Moste durch die Wirkung einer Zentrifuge zu ersetzen, unbefriedigend bleiben mußten; denn durch eine Zentrifuge können wir Trubteile gröberer Art, die ein anderes spezifisches Gewicht wie der Most besitzen, entfernen, niemals aber kolloidale Trübungen, deren spezifisches Gewicht von dem des Mostes kaum verschieden ist.

So ergab sich die Notwendigkeit, einen durch E. K. Filter zu entkeimenden Most zunächst einer Vorbehandlung zu unterwerfen, mit dem Ziele, insbesondere die kolloidalen Trubstoffe zu entfernen, da es gerade diese sind, die die Filtration erschweren und damit die Entkeimung unwirtschaftlich machen. Für diese Vorbehandlung der Süßmoste hat sich die Bezeichnung Entschleimung eingebürgert, da sich solche Trübungen in Form eines Schleimes an der Filteroberfläche ansetzen. Als Mittel für diese Entschleimung kam früher fast ausschließlich eine Gelatine-Tanninschönung zur Anwendung. Setzt man nämlich einem Obstsaft, beispielsweise einem Apfel- oder Traubenmost, eine Gelatinelösung zu, so flockt diese unter der Einwirkung von Gerbstoffen des Mostes aus, sie koaguliert, wie man diesen kolloidchemischen Vorgang zu bezeichnen pflegt. Um diese Ausflockung sicherer und wirksamer zu machen, erhöht man den Gerbstoffgehalt der Moste durch einen Tanninzusatz. Bei der Entstehung dieser Ausflockung werden nun aber auch die ursprünglichen Kolloide des Mostes mit eingeschlossen — absorbiert — und die so entstehenden gröberen oder feineren Flocken setzen sich, zusammen mit grobmechanischen Trübungen des Mostes, langsam zu Boden. So erhalten wir über dem ab-

gesetzten Schönungstrub einen verhältnismäßig klaren Most, der sich nunmehr, da er von kolloidalen Trübungen weitgehend befreit ist, leicht vollkommen klar filtrieren und bei befriedigender Leistung durch den E. K. Filter entkeimen läßt.

Wie aus dieser gedrängten Darstellung der Einlagerung von Süßmosten mittels E. K. Filter hervorgeht, verlangt diese Arbeitsweise während der kurzen Zeit, die für die Einlagerung zur Verfügung steht, einen unverhältnismäßig großen Arbeitsaufwand. Nach dem Abpressen der Moste müssen zunächst mit einer guten Durchschnittsprobe Schönungsversuche durchgeführt werden, um die zweckmäßigste Menge des Schönungsmittels festzustellen; die Moste müssen dann geschönt werden, müssen zum Absetzen der Schönung mindestens zwölf Stunden stehen und im Anschluß vollkommen blank filtriert werden; Entkeimungsfilter und Lagergefäße müssen entkeimt und mit sterilem Wasser behandelt werden und es muß vor allem überall vollkommen steril gearbeitet werden; denn eine einzige Hefezelle, eine einzige Spore eines Schimmelpilzes, welche in das E. K. Filter, in die Schlauchleitung oder in ein Lagergefäß gelangt ist, kann Ursache einer Infektion sein und eine Wiederholung der ganzen Arbeit notwendig machen.

Es ist daher verständlich, daß sich diese Arbeitsweise nur in einem bestgeleiteten Betriebe mit eingearbeiteten Arbeitskräften durchführen läßt und daß darum viele Süßmostbetriebe der Warmeinlagerung den Vorzug geben — weil sie sich leichter und damit auch sicherer durchführen läßt — und sich mit einem späteren Abfüllen des Süßmostes mit dem E. K. Filter begnügen.

Einen neuen Aufschwung nahm die Süßmosteinlagerung auf kaltem Wege mit der Einführung des Böhiverfahrens, das in Kombination mit dem Abfüllen des Süßmostes über ein E. K. Filter als Seitz-Böhiverfahren bezeichnet wird, das besonders in den letzten Jahren in Großbetrieben immer mehr Eingang gefunden hat. Das Böhiverfahren gründet sich auf Versuche des Schweizers Adolf Böhi, welche zeigten, daß es gelingt, in einem Süßmost die Gärung, wenn auch nicht vollständig zu unterdrücken, so doch stark zu verzögern, wenn der Most zunächst mit Kohlensäure gesättigt und dann in Drucktanks unter einem Druck von 8 Atmosphären Kohlensäure gehalten wird. Kombiniert wurde dieses Verfahren zunächst mit einer Lagerung der Moste bei möglichst niedrigen Temperaturen, wodurch natürlich eine weitere Hemmung der Gärtätigkeit der Hefen erreicht wird. Diese Kühllagerung der Moste verlangt aber gut isolierte Lagerkeller und dann für die ganze Zeit der Mosteinlagerung einen nicht unerheblichen Aufwand an Betriebskosten für die Kühlung dieser Lagerkeller, so daß in vielen Fällen durch die Höhe der Betriebskosten die Wirtschaftlichkeit dieser Arbeitsweise in Frage gestellt ist. Es zeigte sich nun aber, daß

man auch ohne Kühllagerung lediglich mit acht Atmosphären Kohlensäuredruck eine praktisch ausreichende Haltbarkeit der Süßmoste erreicht, wenn keimarme, also weitgehend von den in ihnen enthaltenen Mikroorganismen befreite Süßmoste zur Einlagerung gelangen. Solche keimarmen Moste erhält man aber dadurch, daß die Preßsäfte vor der Sättigung mit Kohlensäure möglichst blank filtriert werden; denn auch durch ein normales Filter werden aus einem Moste der größte Teil der in ihm enthaltenen Keime, insbesondere aber die Hefen, herausfiltriert. Auch das Seitz-Böhiverfahren erfordert also zunächst eine Entschleimung der Moste, d. h. eine Beseitigung ihrer kolloidalen Trubteile, um sie überhaupt filtrationsfähig zu machen.

Unsere bisherigen Betrachtungen ergeben also, daß bei der Warmeinlagerung von Süßmosten eine vorausgehende Filtration zum mindesten zweckmäßig, bei dem Seitzverfahren und bei dem Seitz-Böhiverfahren aber unbedingt notwendig ist. Diese Filtration läßt sich bei der großen Mehrzahl frisch abgepreßter Süßmoste nur dann in befriedigender Weise, d. h. möglichst rasch und ohne übermäßig großen Aufwand von Filtriermaterial durchführen, wenn die Moste vorher von ihren kolloidalen Trubstoffen befreit sind, da gerade diese die Filtrationsleistung eines Filters rasch vermindern.

Als für diesen Zweck geeignetes Schönungsmittel ist bis vor wenigen Jahren fast ausschließlich die Gelatineschönung zur Anwendung gekommen. Nun ergeben sich aber bei der Durchführung der Gelatineschönung eine Reihe von Schwierigkeiten, die sich in betriebstechnischer Hinsicht auswirken; weiter aber läßt es sich nicht bestreiten, daß durch diese Schönung der Süßmost in seinem ganzen Charakter in einer keineswegs erwünschten Weise beeinflußt und verändert wird

Wenn die Gelatineschönung sicher wirken soll, d. h. wenn die Schönung rasch ausflocken und sich in möglichst kurzer Zeit in einer dichten Trubschicht absetzen soll, so muß zunächst die notwendige Gelatinemenge in einer Versuchsreihe mit einer Durchschnittsprobe des Mostes festgestellt werden. Geringe Abweichungen von der optimalen Gelatinemenge beeinflussen den Schönungserfolg verhältnismäßig stark. Bei Apfel- und bei Traubenmosten schwankt sie zwischen etwa 10 und 30 g pro hl. Aber auch die Wirkung der Gelatineschönung ist keineswegs, nicht einmal bei Apfel- und bei Traubenmosten eine sichere. Größere Schwierigkeiten bereiten in der Regel manche Tafelobstsorten, von denen sowohl Fallobst wie die letzten Sortierungen für Süßmostzwecke Verwendung finden. Unbefriedigend ist der Schönungserfolg gewöhnlich auch bei länger gelagertem, also überreifem Obst. Ganz versagt die Gelatineschönung bei der Mehrzahl der Birnenmoste und bei fast allen Beerenmosten.

Das Versagen der Gelatineschönung in solchen Fällen ist wohl auf das Vorhandensein gewisser Kolloidstoffe in solchen Mosten zurückzuführen, die hier als sogenannte Schutzkolloide wirken, d. h. durch ihre Gegenwart eine Ausflockung der zugesetzten Gelatine verhindern, trotzdem alle sonstigen Voraussetzungen für eine solche gegeben sind.

Versagt aber nun eine Schönung, bleibt sie stecken, so laufen wir Gefahr, daß der Most während des Wartens auf sein Absetzen in Gärung gerät. Ein so angegorener Most läßt sich aber kaum noch durch einen Anschwemmfilter filtrieren, da die sich entwickelnde Kohlensäure die Filterschicht auflockert und damit das Filter unwirksam macht. Nur mit Massefiltern gelingt noch, allerdings bei unbefriedigender Filterleistung, eine Filtration. In manchen Fällen bleibt nichts anderes übrig, als einen solchen Most vergären zu lassen. Versuche, die Gelatine durch andere Schönungsmittel, beispielsweise Hausenblase, Agar, Kasein zu ersetzen, haben wohl in Einzelfällen zum Erfolg geführt, in der Regel versagen auch sie bei solchen Mosten, bei denen eine Gelatineschönung unwirksam bleibt.

Die Unsicherheit ihrer Wirkung, ihr vollkommenes Versagen bei Beerenobstmosten ist aber nicht der einzige Nachteil der Gelatineschönung. Bei der Ausflockung der Gelatine, wo eine solche eintritt, werden zwar diejenigen Kolloide des Mostes ausgefällt, deren Entfernung notwendig ist, gleichzeitig aber eine Reihe anderer Verbindungen des Mostes, deren Erhaltung unbedingt erwünscht ist. Dazu gehören Farb-, Geschmacks- und Aromastoffe des Mostes, welche durchweg aus hochmolekularen Verbindungen bestehen und welche daher in ähnlicher Weise wie die eigentlichen Mostkolloide bei der Ausflockung der Gelatine absorbiert werden. So ist die Erscheinung zu erklären, daß geschönte Moste eine weniger tiefe Farbe besitzen wie der unbehandelte Most, daß Fruchtgeschmack und Fruchtaroma durch die Schönung eine Abschwächung erfahren. Auch die praktisch restlose Entfernung der Kolloidstoffe des Mostes durch die Schönung ist keineswegs als ideal zu bezeichnen; denn diese Stoffe, im wesentlichen Pektin und Eiweißstoffe, tragen zu einem runden, vollen und harmonischen Geschmack des Süßmostes bei. Im allgemeinen werden daher kalt eingelagerte, d. h. geschönte Süßmoste als leerer, spitzer und härter im Geschmack bezeichnet wie pasteurisierte Moste, bei denen insbesondere in Kleinbetrieben eine Schönung nur selten durchgeführt wird. Ein Verfahren, durch welches diese grundsätzlichen Mängel der Gelatineschönung beseitigt werden, ist daher als ein weiteres Mittel zur Vervollkommnung der Süßmosttechnik zu begrüßen. Und dieses Verfahren besitzen wir heute in der Klärung der Süßmoste auf enzymatischem Wege durch das Filtrationsenzym Filtragol.

# Fremdsprachliche Referate von Originalarbeiten dieser Nummer.

## A few less known grass diseases.

*By Regierungsrat Dr. K. Flachs,*
*Bavarian County Institute for the Growing and Protection of Plants, Munich.*

Grass diseases not generally known are discussed first and here mention is made of the mucous disease caused by Aplanobacter (Bact.) Rathayi E. F. S. It is recognizable through the viscous mucous masses which form at the stalk, the upper sheaths and also parts of blossom. Then there follows a description of pearl-disease, the causal agent of which has not yet been definitely established. It displays itself through a complete withering of the plant and the appearance of permanent elevations arranged side by side in the form of a string of pearls, from which it also derives its name. Reference is also made to the suffocation fungus, the causal agent of which is the club-fungus (Epichloe typhina). This disease may be recognized by the blades sticking fast to the sheaths, when a dense mass of fungi appears. Finally the author also describes the myxomyces Spumaria alba Bull, the occurrence of which generally coincides with long periods of rain. A description is given of the phase of the disease and of its causal agent. Suggestions are likewise made as to how this disease is best treated.

## The most important larvæ of flies inhabiting grass in Northern Germany.

*By H. von Oettingen, Landsberg a. d. W.*

Injuries through the larvæ of flies are one of the symptoms observed most frequently in cultivated grasses. As in each case the countermeasures to be taken depend on the species of the flies, it is important that the single species of flies are distinguished from each other even according to their larval stage. In this connexion the author gives a survey of the distinctive marks of the larvæ of flies which occur most frequently. They are judged by the places where they are found (affected parts of the plants) and by the time of their occurrence. Then follows a brief description of the various larvæ of flies, such as Chlorops taeniopus Mgn., Chlorops fulviceps v. Ros., Meromyza saltatrix L., Oscinella Frit L., Lasiosina cinctipes Meig, Anthracophaga strigula Fabr., Opomyza florum Fabr., Amaurosoma flavipes Fell., Chortophila genitalis Schwab., Ch. dissecta Mg., Ch. cilicrura Rond., Hylemia coarctata Fall., Agromyza albipennis Mg. and Hydrellia griseola.

## More recent experiments carried out for the purpose of seed-dressing of flax.

*By Dr. A. Babel, Opladen.*

The article deals with the question of whether it is advisable to subject flax to seed-dressing. It is a well known fact that flax is affected by a large number of fungoid diseases, which have a deleterious effect both on the quality

of the fibre and the yield of the harvest. The most dangerous of these fungi is undoubtedly the Fusarium lini which is seconded in dangerousness by the causal agent of flax-anthracnosis, viz. Colletotrichum lini. The causal agents of both diseases cling to the seed and theoretically may therefore be removed through seed-dressing. According to investigations undertaken in the Fibre Research Institute in Sorau, Niederlausitz, on which a detailed report will be published later, dry seed-dressing is especially suitable for the treatment of flax-seeds. Thus 'Ceresan', the dry seed-dressing, has proved very effective against Fusarium lini and Colletotrichum lini. As a result of these favourable experiences and in view of the great danger of this disease of flax, the author comes to the conclusion that the seed-dressing of flax is indispensable.

## On the mode of life and destruction of enemies of asparagus belonging to the animal kingdom.

*By Prof. Max Dingler, Gießen.*

On account of the occurrence of large numbers of asparagus flies in 1929 and of the two asparagus beetles in the asparagus cultivation district of the province Hessen-Starkenburg, the author has thoroughly studied the mode of life and possibilities of destroying the asparagus insects. In the cultivation of asparagus the greatest scourge is the asparagus fly (Platyparea poeciloptera Schrk.), the mode of life and destruction of which through the Gießen method (spraying of a contact poison every day early in the morning) and the Schwetzingen method (to cover the plants with small paper cloaks) is lucidly described. Full details are also given of the mode of life of the two asparagus beetles (Crioceris asparagi L. and Cr. duodecimpunctata L.) and their destruction through preparations containing arsenic. A brief reference is also made to the small asparagus fly (Melanagromyza simplex Löw) which may be destroyed in a similar manner to the two asparagus beetles.

## Stationary spraying apparatus for the destruction of insects in fruit-culture.

*By Dr.-agr. Hans von der Decken, Institute for the Investigation of Plants, Berlin.*

The author reviews a detailed report regarding the experiences made by the Agricultural Experimental Station of the West Virginia University with the stationary apparatus for the destruction of insects in fruit-culture. The report deals with the following subjects: — size of the orchards, selection of places where fruit trees should be planted, source of water-power, transmission of water-power, pump, safety-valves, sieves, vessels for mixing and stirring apparatus, buildings, material used for laying pipes, strength of the pipes, distribution of the main and branch pipes, the transference of pipes, coupling, air-chambers, valves, care of the pipes between sprayings and during the winter, pipe connections, nozzles of syringes and division of the staff attending to spraying. A description is also given of the advantages and disadvantages of the stationary method of spraying and the costs incurred by it.

Summarizing the author states that the stationary method of spraying used in North America has proved a valuable improvement, and he suggests therefore that this method of spraying should also be tested in other countries in order to gain further experience as to the suitability of giving it greater publicity.

## Root-rot in strawberries.

*By Dr. Walter Bickel, Würzburg.*

Some American authors have also described root-rot in strawberries on several occasions. Of late, its occurrence has also been established in England. Inoculation experiments carried out with the juice of the affected roots and with the soil of an infected site have shown that infection may be brought about both by the root and the soil. Fungi isolated from various affected English soils were examined, when it was found that the causal agents of this strawberry disease were the species of Coniothyrium and to a lesser extent the species of Ramularia. This root-rot may best be treated through disinfection of the soil with the wet seed-dressing 'Ceresan' or 'Uspulun'.

## The preparation of sweet must according to more recent methods of working, using the filtration enzyme 'Filtragol' »Bayer«.

*1st. part. Prof. W. Weinmann, Geisenheim, gives a historic survey of the methods of preparing sweet must.*

At first he mentions the credit due to Prof. Müller, Thorgau, who created the scientific basis for the preparation of unfermented fruit and grape juices free from alcohol, as the sweet musts were at first called. In order to kill the microörganisms contained in the must, it was at first heated to 70—75° C. (158—167° F.); but this altered the taste of the must and produced the so-called "cooked taste". A description is given of the various improvements of this method of heating the must. A considerable improvement in the technique of preparing sweet must was effected through the removal of germs of the must with the aid of a bacterial filter (E. K. filter). The use of this method of filtration made it necessary to subject the must in the first place to a preliminary treatment in order first to remove all colloidal turbidity. In order to obtain as clear a must as possiblle, the gelatin-tannin method was used; but this method of effecting an improvement had certain disadvantages which are described in detail by the author. Of late the gelatin-tannin method has been replaced by the clarification of sweet must through enzymes using the filtration enzyme 'Filtragol' "Bayer".

---

## Quelques maladies peu connues des graminées

*par le Dr. Flachs, conseiller du gouvernement,*
*de l'Institut régional pour la culture et la protection des plantes de Munich.*

Parmi les maladies peu connues des graminées l'auteur étudie d'abord la maladie glaireuse, causée par Aplanobacter (Bacterium) Rathayi E.F.S. et reconnaissable aux masses visqueuses de mucus qui se forment sur la tige et les gaines supérieures des feuilles ainsi que sur les parties florales. Puis il passe à la maladie du collier de perles, dont l'agent est encore mal connu qui se manifeste par le dépérissement complet des plantes avant qu'elles soient parvenues à la floraison et qui est redevable de son nom aux productions durables rappelant des rangées de perles que détermine l'agent pathogène sur les feuilles. Il décrit ensuite la moisissure étouffante due au «Kolbenpilz» *(Epichloe typhina)*; cette maladie des graminées se reconnaît à ce que les tiges restent cachées dans les gaines des feuilles, puis un réseau cryptogamique dense

apparaît. L'auteur traite enfin de Spumaria alba Bill., champignon glaireux dont l'apparition coïncide avec les longues périodes pluvieuses. Il décrit les symptômes de la maladie et son agent; il donne aussi des indications succinctes sur les méthodes de lutte les plus éprouvées.

## Les larves de mouches les plus importantes habitant les graminées dans l'Allemagne du Nord

*par H. von Oettingen (Landsberg a. W.).*

Les dégâts causés par les larves de mouches comptent parmi les manifestations pathologiques les plus fréquentes des graminées cultivées. Comme les mesures de défense à prendre dépendent dans une large mesure de l'espèce de mouches en cause, il importe de pouvoir distinguer ces espèces entre elles dès leur stade larvaire. Dans ce travail, l'auteur passe en revue les caractères différentiels des larves de mouches les plus communes; on y trouve d'abord un aperçu basé sur l'habitat (partie atteinte de la plante) et sur l'époque de l'apparition, puis une description morphologique succincte des larves des mouches suivantes: Chlorops taeniopus Mgn., Chlorops fulviceps v. Ros., Meromyza saltatrix L., Oscinella Frit L., Lasiosina cinctipes Meig., Anthracophaga strigula Fabr., Opomyza florum Fabr., Amaurosoma flavipes Fell., Chortophila genitalis Schwab, Ch. dissecta Mg., Ch. cilicrura Rond., Hylemyia coarctata Fall., Agromyza albipennis Mg. et Hydrellia griseola Fall.

## Nouvelles expériences de désinfection du lin

*par le Dr. A. Babel (Opladen)*

Ce travail traite la question de savoir s'il est recommandable de désinfecter aussi les graines de lin. Le lin est atteint d'un grand nombre de maladies cryptogamiques qui altèrent la qualité des fibres et diminuent aussi le rendement de la récolte. Le plus dangereux de ces champignons est assurément Fusarium lini auquel s'accocie côte à côte Colletotrichum lini, l'agent de l'anthracnose du lin presque aussi dangereux. Les agents des deux maladies adhèrent à la semence et peuvent donc théoriquement être supprimés par la désinfection. D'après des recherches faites à l'Institut pour l'étude des textiles de Sorau N.L., recherches qui sont exposées en détail, le désinfectant à sec convient particulièrement au traitement du lin. Le désinfectant à sec Cérésan a fait brillamment ses preuves lors de ces essais aussi bien vis-à-vis de Fusarium lini que vis-à-vis de Colletotrichum lini. Se basant sur ces heureux résultats et sur le danger que font courir ces deux maladies, l'auteur en vient à conclure que la désinfection du lin est lui aussi indispensable.

## Mode de vie des ennemis des asperges appartenant au règne animal et moyens de lutte contre eux

*par le Prof. Dr. Max Dingler (Gießen).*

Emu par l'apparition en masse si déplorable survenue en 1929 de la mouche de l'asperge et des deux criocères de l'asperge dans les cultures de la province de Hesse-Starkenburg, l'auteur s'est occupé de façon approfondie, de l'étude de leurs mœurs et des possibilités de combattre ces ennemis des asperges. Le plus grand fléau des cultures d'asperges est la mouche de l'asperge, Platyparea poeciloptera, Schrk., dont le mode de vie et la destruction par la méthode de Gießen

(pulvérisation d'un mélange toxique appliqué tous les matins à la première heure) et la méthode de Schwetzingen (recouvrement de la plante avec des coiffes en papier) sont décrits en détail. On trouve également ici des précisions sur les mœurs des deux criocères de l'asperge (Crioceris asparagi, L. et Cr. duodecim-punctata, L.) ainsi que sur leur destruction au moyen des arsenicaux, méthode recommandée. Enfin il est brièvement question de la petite mouche de l'asperge, Melanagromyza simplex Loew., à laquelle s'applique le même traitement qu'aux deux criocères de l'asperge.

## Installations fixes de pulvérisation pour combattre les ennemis des cultures fruitières

*par le Dr. agronome Hans von der Decken, Institut pour l'étude de la conjoncture, Berlin.*

L'auteur reproduit ici en détail un rapport publié par la station agricole d'essais de l'Université de Virginie occidentale, concernant les résultats obtenus aux Etats-Unis avec les installations fixes de pulvérisation pour combattre les ennemis des cultures fruitières. Ces résultats sont exposés selon certaines indications-types (dimension des vergers, fourniture d'eau, choix de l'endroit fourniture de la force, transmission de la force, pompe, soupapes de sûreté, cribles, cuves mélangeuses et appareils d'agitation, bâtiments, tuyauteries, force des conduites, répartition des conduites principales et secondaires, déplacement des conduites, couplage, chambres à air, soupapes, soins à donner aux tuyaux entre les pulvérisations et durant l'hiver, chargé de pulvérisations). Puis vient la description des avantages et des défauts de la méthode fixe de répartition du personnel de pulvérisation, et les frais que ce procédé comporte.

En résumé, l'auteur établit que la méthode de seringuage s'est révélée en Amérique du Nord comme une amélioration de valeur; aussi engage-t-il à procéder à des essais de ce système de seringuage dans d'autres pays afin d'acquérir de nouveaux documents sur l'opportunité d'une plus large diffusion de cette méthode.

## La pourriture des racines des fraisiers

*par le Dr. Walter Bickel (Würzburg).*

La pourriture des fraisiers a été déjà l'objet de plusieurs descriptions d'origine nord-américaine; la maladie semble s'être maintenant propagée jusqu'en Angeleterre. Des essais de vaccination avec le suc des racines atteintes et avec le sol d'un endroit infecté ont montré que la contamination se fait par les racines aussi bien que par le sol. On a isolé de plusieurs des places infectées d'Angleterre des champignons: Coniothyrium sp. et, quoiqu'en moindre quantité, Ramularia sp., qui sont les agents de cette maladie des fraisiers. Pour combattre cette pourriture des racines, le moyen le plus recommandable semble être la désinfection du sol au moyen du désinfectant par voie humide, du Cérésan ou de l'Uspulun.

## La fabrication des moûts sucrés d'après les nouvelles méthodes de traitement mettant en œuvre l'enzyme de filtration Filtragol «Bayer»

*1ère partie: Historique des modes de fabrication des moûts sucrés, par le Prof. W. Weinmann (Geisenheim).*

L'auteur rend hommage au mérite du Prof. *Müller* (Thurgau), qui a établi les bases scientifiques de la fabrication des vins de fruits et de raisin sans alcool

non fermentés, comme on appelait au début les moûts sucrés. Pour tuer les microorganismes contenus dans le moût, on utilisa tout d'abord la chaleur en le portant à 70°—75°, mais on produisait ainsi un changement de saveur du moût qui prenait le «goût de Cuit». L'auteur décrit les diverses améliorations de ce procédé utilisant la chaleur. Un notable perfectionnement de la technique de la préparation des moûts sucrés fut réalisé ensuite par la stérilisation des moûts au moyen du filtre stérilisateur. L'emploi de cette méthode de filtration rendit nécessaire de soumettre tout d'abord le moût à un traitement préalable pour enlever avant tout les substances colloïdales qui le troublent. La méthode de collage au tanin et à la gélatine fut utilisée dans ce but, mais cette sorte de collage avait certains inconvénients que l'auteur décrit en détail. Récemment le collage au tanin et à la gélatine a été remplacé par la clarification des moûts sucrés par voie enzymatique réalisée par l'enzyme de filtration Filtragol «Bayer».

---

## Algunas enfermedades poco conocidas de la hierba.

*Por el Consejero Dr. K. Flachs,*
*Instituto Bávaro de Cultivo y Protección de Plantas, de Munich.*

De las enfermedades poco conocidas de la hierba, cita el autor en primer término la mucosis, producida por el Aplanobacter (Bacterium Rathayi E. F. S.), que se carateriza por viscosas masas mucosas que se forman en el tallo, las vainas superiores de las hojas y partes de la flor. La enfermedad del collar de perlas, sobre cuyo agente no estamos bien informados aún, se manifiesta por la muerte total de las plantas antes de su entrada en flor y debe su nombre a los cuerpos permanentes del agente que aparecen sobre las hojas alineados en forma de collar de perlas. También se cita el moho asfixiante, producido por el hongo Epichloe typhina. Esta enfermedad de la hierba se distingue por el empotramiento de los tallos en las vainas de las hojas y la aparición de un espeso tejido fungoso. Finalmente comenta el autor el hongo mucoso Spumaria alba Bill, cuya aparición coincide casi siempre con largos períodos de lluvia. Flachs describe la forma de manifestación de la enfermedad así como el agente y expone datos breves sobre los mejores métodos para combatirla.

## Las larvas de mosca más importantes que viven en la hierba en el Norte de Alemania.

*Por el H. von Oettingen, Landsberg a. d. W.*

Los daños producidos por las larvas de moscas pertenecen a las enfermedades más importantes de las hierbas de cultivo. Como las medidas empleadas para combatirlas dependen en alto grado de la clase de moscas, importa poder distinguir éstas ya después de su estado larvario. En este resumen hace el autor una relación de las señales de distinción de las más frecuentes larvas de moscas, según los sitios donde se presentan (partes atacadas de la planta) y época de su aparición, seguida de una breve descripción morfológica de las larvas. Se describen: Chlorops taeniopus Mgn., Chlorops fulviceps v. Ros, Meromyza saltatrix L., Oscinella Frit L., Lasiosina cinctipes Meig, Anthracophaga strigula Fabr., Opomyza florum Fabr., Amaurosoma flavipes Fell., Chorto-

phila genitalis Schwab., Ch. dissecta Mg., Ch. cilicrura Rond., Hylemyia coarctata Fall., Agromyza albipennis Mg. e Hydrellia griseola Fall.

## Nuevos ensayos de curado de la linaza.

*Por el Dr. A. Babel, de Opladen.*

El trabajo trata de la cuestión de si se recomienda curar también las semillas de lino. El lino es atacado por numerosas fungosis que disminuyen la calidad de las fibras y el provecho de la cosecha. El más peligroso de estos hongos es indudablemente el Fusarium lini, al que se añade como segundo representante peligroso el agente de la antracnosis del lino, el Colletotrichum lini. Los agentes de ambas enfermedades se presentan adheridos a la semilla y pueden por eso ser eliminados teóricamente por el curado. Después de una investigación realizada en el Instituto de Investigación de Fibras de Sorau N. L., sobre la que se informa detalladamente, resultó que el curado en seco es muy adecuado para curar la linaza. En estos experimentos, el Ceresán, para curado en seco, resultó muy eficaz contra el Fusarium lini y el Colletotrichum lini. Ante estos favorables resultados y dado el peligro que representan las enfermedades de la linaza, el autor llega a la conclusión de que también el curado de estas semillas es indispensable.

## Sobre el modo de vivir y la lucha contra los parásitos animales de los espárragos

*por el Prof. Dr. Max Dingler, Gießen.*

Con motivo de la desastrosa plaga de las moscas de los espárragos y de las dos clases de escarabajos observada en el año 1929 en la provincia de Hessen-Starkenburg, ocúpase detalladamente el autor del estudio de su modo de vivir y las posibilidades que ofrecen los parásitos para combatirlos con éxito. Menciona como el mayor azote del cultivo del espárrago a la mosca „Platyparea poeciloptera Schrk“, describiendo con todo detalle su género de vida y modo de combatirla por el método de Gießen (pulverización cada mañana, a primera hora, de un veneno de contacto) y por el de Schwetzingen (recubrimiento de la planta con envoltorios de papel). Descríbese también detalladamente la vida de los dos escarabajos del espárrago (Crioceris asparagi L. y Cr. duodecimpunctata L.) y se recomienda combatirlos con productos arsenicales. Finalmente, trátase brevemente de la mosca pequeña del espárrago (melanagromyza simplex Löw). siendo el modo de combatirla idéntico, en líneas generales, al de los escarabajos.

## Instalaciones estacionarias de pulverización para combatir los parásitos de los árboles frutales

*por el Dr. Agr. Hans von der Decken,*
*del Instituto para la Investigación de las Coyunturas de Berlín.*

El autor resume detalladamente un trabajo publicado por la Estación de Investigaciones Agrícolas de la Universidad de Virginia, sobre los resultados y experiencias obtenidas en los Estados Unidos con las instalaciones estacionarias de pulverización para combatir los parásitos de los árboles frutales. Los resultados se agrupan según diversos apartados (amplitud del frutal, conducción de

aguas, lugar de la instalación, fuentes de energía, conducción de la misma, bomba, válvula de seguridad, tamices, depósito mezclador y agitador, edificios, material para las tuberías de conducción, reparto de las conducciones principales y las secundarias, disposición de las conducciones, acoplamiento, cámaras de aire, válvulas, cuidados de las conducciones entre las pulverizaciones y durante el invierno, conducciones y uniones de goma, alargadera y nebulizador, división del personal) y luego se describen las ventajas e inconvenientes del método de pulverización estacionaria, así como los gastos que origina su empleo.

Resumidamente comprueba el autor, que el sistema estacionario de pulverización ha resultado en Norteamérica un perfeccionamiento muy valioso y recomienda se ensaye este procedimiento en otros países, para sacar más experiencias sobre la conveniencia de su divulgación.

## La putrefacción de las raíces de la fresa

*Por el Dr. Walter Bickel, Würzburg.*

La putrefacción de las raíces de la fresa ha sido descrita ya repetidas veces en Norteamérica. Ahora se ha comprobado también su aparición en Inglaterra. Experimentos de inoculación con el zumo de raíces atacadas y con la tierra de sitios infectados, han demostrado que el contagio puede efectuarse tanto por las raíces como por la tierra. De varios hongos aislados de terrenos atacados de Inglaterra, se comprobaron como agentes de esta enfermedad de la fresa el Coniothyrium sp. y — aunque no en igual medida — la Ramularia sp. En la lucha contra esta enfermedad de la raíz de la fresa es de recomendar ante todo la desinfección de la tierra con Ceresán húmedo o Uspulún.

## La fabricación de mosto dulce por métodos nuevos con el empleo del encimo de filtración Filtragol »Bayer«.

*1a Parte: Resumen histórico de los métodos de fabricación del mosto dulce, por el Prof. W. Weinmann (Geisenheim).*

El auto empieza recordando los méritos del Prof. Müller (Thurgau), creador de las bases científicas de la fabricación de los vinos de fruta y de uva no fermentados y sin alcohol, como eran llamados al principio los mostos dulces. Para la desvitalización de los microorganismos contenidos en el mosto, se empleaba antes la esterilización a 70—75° C., la que producía cierta alteración del sabor del mosto, el llamado "sabor a cocción". Se hace la descripción de los diversos perfeccionamientos de este procedimiento de termo-esterilización. Más adelante, la técnica de la fabricación del mosto dulce resultó muy perfeccionada por la desgerminación de los mostos mediante el filtro eliminador de gérmenes. El empleo de este método de filtración obligaba a someter el mosto a un tratamiento preparatorio, en primer término para eliminar las sustancias coloidales enturbiantes. El método a la gelatina-tanino perseguía este fin, pero tenía ciertos inconvenientes, detalladamente descritos por el autor. En la actualidad ha sido sustituído el método de la gelatina-tanino por la aclaración de los mostos dulces por vía encimática, mediante el encimo de filtración FILTRAGOL "Bayer".

Verlag der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Leverkusen-I. G. Werk
Druck: Buchdruckerei Müller & Co., Opladen.
Für den Inhalt verantwortlich: Dr. H. W. Frickhinger, Planegg vor München.